

PCT 8088

Griff für Hand- und Gartenwerkzeuge sowie mit derartigen Griffen zusammengestellte Griff- und Werkzeugsätze

Die Erfindung betrifft Griffe für Hand- und Gartenwerkzeuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie mit derartigen Griffen zusammengestellte Griff- und Werkzeugsätze.

- Unter Griffen für Hand- und Gartenwerkzeuge werden im Rahmen der vorliegenden
- 5 Erfindung vor allem solche Griffe verstanden, die beim Gebrauch eine bevorzugte Koppelstellung der Hand bedingen, d.h. deren Handgriffe von den Benutzern vorzugsweise in einer ganz bestimmten, von der Handhabung des Werkzeugs beim Gebrauch abhängigen Handstellung erfaßt und umgriffen werden, wobei sich diese Handstellung während des Gebrauchs wenig ändert. Dabei handelt es sich insbesondere um Griffe, die
- 10 beim Gebrauch etwa in der Mitte ihrer Längserstreckung in der Handhöhllung zentriert werden. Derartige Handgriffe werden marktüblich bisher unter Berücksichtigung des Gebrauchszwecks des jeweiligen Werkzeugs, z.B. einer Handsäge oder Feile, in vorgewählten Gruppen und Formen hergestellt und von den verschiedenen Herstellern unterschiedlich gestaltet, wobei häufig gegebenen Normen gefolgt wird. In der Produkt-
- 15 serie irgendeines Herstellers gibt es dabei für ein Werkzeug einer bestimmten Type und Größe stets nur jeweils einen zugeordneten Handgriff. Das gilt im Prinzip unabhängig davon, ob es sich um einteilige Griffe wie z.B. solche für Hämmer, Stechbeitel, Feilen, Maurerkellen, Sägen oder dgl. oder um zweiteilige Griffe wie z. B. solche für Zangen, Rebscheren oder ähnliche zangen- oder scherenartige Werkzeuge handelt.
- 20
- Die Gestaltung der Griffe in Abhängigkeit vom Einsatzzweck des jeweiligen Werkzeugs sollte nach ergonomischen Gesichtspunkten erfolgen, insbesondere wenn die Werkzeuge professionell angewendet werden. Es ist daher bereits untersucht worden [z.B. "Ergonomische Arbeitsmittelgestaltung, Systematik" (Forschungsbericht Nr. 156), veröffentlicht
- 25 durch die Deutsche Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung 1979], welche Koppelstellungen die Hände zu den Griffen und welche Maße ergonomisch günstige Griffe

haben sollten. Überraschend muß jedoch festgestellt werden, daß diese Untersuchungen nicht zu Griffen führen, die den anatomischen Ausprägungen der ganz unterschiedlichen Größen und/oder Formen der menschlichen Hand ausreichend Rechnung tragen. So wird für Hand-Zufassungsgriffe (S. 253) eine Tonnenform mit einem Krümmungsradius für die

5 Längskontur von 220 mm vorgeschlagen. Für zangenähnliche Griffe wird ebenfalls ein Krümmungsradius von 220 mm vorgeschlagen. Diese Radien sind erheblich zu groß und ergeben keine optimale Anlage der Griffe in der Hand. Auch bei den zum Stand der Technik gehörenden und am Markt bekannten Griffen ist eine Weiterentwicklung der aus der Literatur entnehmbaren Erkenntnisse nicht zu erkennen. Griffe für Hämmer beispielsweise

10 füllen die Handhöhle nicht aus, sondern sind teilweise im Anlagebereich der Hand sogar konkav ausgeformt, so daß vor allem die Rückschläge beim Hämmern auf begrenzte, kleine Handzonen verteilt werden. Sägegriffe sind zwar an der Oberseite in Längsrichtung konvex ausgeformt, doch sind die Krümmungsradien zu groß und etwa vorhandene Fingermulden sind nicht handgerecht gestaltet. Bei Zangen sind zwar vielfach

15 in Längsrichtung konvexe oder elliptisch geformte Griffteile vorhanden, doch sind die Griffe durchgängig meist zu schmal und zu kurz, so daß der Handkantenballen nicht aufliegt und beim stark pressenden Schließen der Zange die Handinnenfläche und die Mittelglieder der Finger in einer schmalen Zone schmerzhafte Druckempfindungen erleiden. Griffe von Stechbeiteln (Holzmeißeln) verlaufen meist durchgehend konisch oder

20 sind sogar in Längsrichtung konkav gewölbt, was der Anatomie der umfassenden Hand völlig zuwider läuft. Entsprechende und zusätzliche Mängel lassen sich an anderen Werkzeuggriffen feststellen.

Griffe der eingangs bezeichneten Gattung sind in früheren Anmeldungen derselben

25 Anmelderin (PCT/DE 00/00209 vom 25.1.2000 und DE 199 02 882.6 vom 25.1.1999) ausführlich erläutert. Derartige Griffe sollen bei der Anwendung des jeweiligen Werkzeuges automatisch eine bevorzugte Koppelstellung der Hand herstellen und darüber hinaus eine weitgehende Standardisierung der Griffe nach verschiedenen Griffgrößen und/oder Griffformen ermöglichen. Wesentliche Elemente derartiger Griffe sind jeweils Mittelteile,

30 deren obere und seitliche Abschnitte so geformt sind, daß sie sich beim Gebrauch der Griffe in die Handhöhle zentrierend einlegen und der Innenfläche der Hand weitgehend vollflächig anschmiegen. Allerdings sind diesen älteren Vorschlägen keine genaueren

Erkenntnisse darüber zu entnehmen, welche Dimensionen der Griffe beeinflusst werden müssen, um den gewünschten Effekt zu erreichen. Entsprechendes gilt für weitere bekannte Griffe (PCT-WO 98/29167), die zum Einlegen in die Handhöhlung bestimmte Wölbungen aufweisen und sich insbesondere durch spezielle Stützflächen für den Daumen  
5 und muldenartige Aufnahmen für die übrigen vier Finger auszeichnen.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, die Griffe der eingangs bezeichneten Gattung weiter zu verbessern und diejenigen Dimensionen solcher Griffe anzugeben, die am besten zu einer bevorzugten Koppelstellung der Hand  
10 führen und für eine weitgehende Standardisierung geeignet sind. Dabei sollen die Griffe allerdings weder ganz individuell an einzelne Hände angepaßt noch für eine als "Durchschnittshand" betrachtete Hand gestaltet werden, sondern es sollen anhand von Handvermessungen gewonnene Maßdaten sortiert und klassifiziert und daraus Gruppen von Handgrößen gebildet werden können.

15 Zur Lösung dieses Problems dienen die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1, 28, 30 und 31.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

20 Die Erfindung wird nachfolgend in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 und 2 schematisch in je einer perspektivischen Darstellung und einer Draufsicht  
25 einen Ausschnitt aus einem ovalen, aus dem Stand der Technik bekannten Griff zur Erläuterung der in der nachfolgenden Beschreibung verwendeten Begriffe;

Fig. 3 schematisch die Innenfläche einer rechten Hand zur Darstellung der für die Erfindung wichtigen Handpartien;

30 Fig. 4 einen Querschnitt durch die Hand längs der Linie IV-IV der Fig. 3;

Fig. 5 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Griffs für ein Handwerkzeug in Form eines Hammers;

Fig. 6 eine Draufsicht auf den Griff nach Fig. 5;

5

Fig. 7 bis 10 Querschnitte durch den Griff längs der Linien A-A, B-B, C-C und D-D der Fig. 5 bzw. 6;

Fig. 11 eine schematische Seitenansicht des Griffs nach Fig. 5 bis 10 in Verbindung mit einem Hammer und einer den Griff umschließenden, in einer bevorzugten Koppelstellung befindlichen Hand;

Fig. 12 und 13 schematische Schnitte längs der Linien XII-XII bzw. XIII-XIII der Fig. 11;

15

Fig. 14 bis 18 den Fig. 5 bis 9 entsprechende Ansichten einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Griffs für einen Hammer;

Fig. 19 bis 24 den Fig. 5 bis 10 entsprechende Ansichten eines erfindungsgemäßen Griffs für eine Handwerkzeug in Form einer Maurerkelle;

Fig. 25 bis 30 den Fig. 19 bis 24 entsprechende Ansichten einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Griffs für eine Maurerkelle;

Fig. 31 bzw. 32 je eine schematische Seitenansicht der Griffe nach Fig. 19 bis 24 bzw. Fig. 25 bis 30 mit einer den Griff umschließenden, in je einer bevorzugten Koppelstellung befindlichen Hand;

Fig. 33 eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Griffs für ein Handwerkzeug in Form einer Säge;

Fig. 34 eine Vorderansicht des Griffs nach Fig. 33 (von rechts in Fig. 33 her);

Fig. 35 bis 37 Querschnitte durch den Griff längs der Linien A-A bis C-C der Fig. 33;

Fig. 38 und 39 schematisch eine Seitenansicht des Griffs nach Fig. 33 in Verbindung mit  
5 einer ihn umschließende Hand, die in Fig. 38 noch teilweise geöffnet und in Fig. 39 in  
einer bevorzugten Koppelstellung angeordnet ist;

Fig. 40 bis 43 schematische Längsschnitte durch einen erfindungsgemäßen, insbesondere  
für eine Maurerkelle geeigneten Griff längs vier verschiedener, um je 45° gedrehter  
10 Schnittebenen;

Fig. 44a und 44b Querschnitte durch den Griff längs der Linien A bis T der Fig. 40;

Fig. 45 schematisch die Lage der x-, y-, und z- Koordinaten ausgewählter Punkte auf der  
15 Oberfläche des Griffs nach Fig. 40;

Fig. 46 eine perspektivische Gitterdarstellung eines im wesentlichen den Fig. 40 bis 45  
entsprechenden Griffs;

20 Fig. 47 eine der Fig. 5 entsprechende Seitenansicht des Griffs nach Fig. 46 in Gitterdar-  
stellung;

Fig. 48 bis 50 je eine Draufsicht, eine weitere Seitenansicht nach Drehung des Griffes Fig.  
47 um 90° sowie eine Unteransicht des Griffs nach Fig. 47 um 180° erhalten werden,  
25 wobei die Drehungen gegen den Uhrzeigersinn erfolgen.

Fig. 51 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Griffs für ein Handwerkzeug in Form  
einer Zange;

30 Fig. 52 eine Draufsicht auf den Griff nach Fig. 51;

Fig. 53 bis 55 Schnitte längs der Linien A-A bis C-C der Fig. 51;

Fig. 56 schematisch den Griff nach Fig. 51 in Verbindung mit einer in halb geöffneter Position befindlichen Hand;

- 5 Fig. 57 eine der Fig. 56 entsprechende Ansicht bei in einer bevorzugten Koppelstellung befindlichen Hand;

Fig. 58 eine im wesentlichen der Fig. 13 entsprechende Ansicht des Griffs nach Fig. 51 mit einer diesen umschließenden, in einer bevorzugten Koppelstellung befindlichen Hand;

10

Fig. 59 bis 63 den Fig. 51 bis 55 entsprechende Ansichten einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Griffs für eine Zange;

- 15 Fig. 64 und 65 den Fig. 51 und 52 entsprechende Ansichten einer dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Griffs für eine Zange;

Fig. 66 bis 69 schematische Längsschnitte durch einen erfindungsgemäßen, insbesondere für einen Hammer geeigneten Griff längs vier verschiedener, um je 45° gedrehter Schnittebenen;

20

Fig. 70 Querschnitte durch den Griff längs der Linien A bis L der Fig. 66;

Fig. 71 bis 73 den Fig. 47 bis 50 entsprechende Gitterdarstellungen des Griffs nach Fig. 66 bis 70;

25

Fig. 74 eine perspektivische Punktrasterdarstellung des Griffs nach Fig. 71;

Fig. 75 bis 83 den Fig. 66 bis 74 entsprechende Darstellungen eines erfindungsgemäßen, insbesondere für eine Säge geeigneten Griffs;

30

Fig. 84 bis 92 den Fig. 66 bis 74 entsprechende Darstellungen eines Abschnitts eines erfindungsgemäßen, für eine Zange geeigneten Griffs;

Fig. 93a und 93b eine Tabelle mit Maßen für ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Griffs nach Fig. 14 bis 18;

5

Fig. 94a und 94b eine Tabelle mit Maßen für ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Griffs nach Fig. 19 bis 24;

Fig. 95a und 95b eine Tabelle mit Maßen für ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des

10 Griffs nach Fig. 34 bis 37; und

Fig. 96a, 96b und 96c eine Tabelle mit Maßen für ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Griffs nach Fig. 51 bis 55.

15 Die Schwierigkeiten, die sich bei der Konstruktion ergonomischer Griffe ergeben, werden nachfolgend anhand eines üblichen ovalen Griffs und einer menschlichen Hand näher erläutert (Fig. 1 bis 4)

Fig. 1 und 2 zeigen in vergrößerten Darstellung schematisch einen Teil eines üblichen, in  
20 Längsrichtung im wesentlichen durchgehend ovalen Griffs 1, der sich z.B. am Ende eines Hammerstiels befindet. Eine im Querschnitt jeweils vom größten Durchmesser vorgegebene Achse ist die x-Achse, eine vom kleinsten Durchmesser vorgegebene Achse die y-Achse und eine zu beiden senkrechte Mittelachse bzw. Längsachse die z-Achse. Ferner wird die Höhe des Griffs 1 in Richtung der x-Achse (Maß H), die Dicke des Griffs 1 in  
25 Richtung der y-Achse (Maß D) und die Länge des Griffs 1 in z-Richtung (Maß L) gemessen. Außerdem ist angenommen, daß der Griff 1 durch zwei gedachte, gestrichelt angedeutete, z.B. parallel zur zy-Ebene verlaufende Grenzflächen 5, 6 in einen ersten äußeren Griffabschnitt 7, einen zweiten äußeren Griffabschnitt 8 und einen dritten, zwischen diesen liegenden bzw. inneren Griffabschnitt 9 unterteilt ist, wobei diese drei  
30 Abschnitte in Richtung der x-Achse nebeneinander liegen. Dadurch besitzt der erste Griffabschnitt 7 eine erste äußere Oberfläche 10, die eine erste Zone mit kleinen Krümmungsradien einschließt, und der zweite Griffabschnitt 8 eine diametral gegenüberliegende

zweite, äußere Oberfläche 11, die eine zweite Zone mit kleinen Krümmungsradien einschließt. Der dritte Abschnitt 9 hat dagegen zwei diametral gegenüberliegende, dritte und vierte äußere Oberflächen 12 und 13 mit großen Krümmungsradien, wobei diese Oberflächen 12 und 13 jeweils ungefähr bis zu den durch Punkte 14, 15 bzw. 16, 17

5 angedeuteten Schnittlinien mit den zugehörigen Grenzflächen 5 bzw. 6 reichen und die von den Oberflächen 10 und 11 gebildeten Konturen stetig fortsetzen, so daß die gesamte äußere Oberflächenkontur hier im Querschnitt durchgehend elliptisch bzw. oval ist. Weiter ist vorausgesetzt, daß bei Rechtshändern der Griffabschnitt 7 der Handhöhlung zugeordnet ist und die verschiedenen Oberflächen 10 bis 13 an zugeordneten Hand- und Fingerbereichen zu liegen kommen. Schließlich kann gedanklich angenommen werden, daß der Griff 1  
10 z.B. einstückig und massiv und z.B. für einen Hammer, eine Maurerkelle oder dergleichen geeignet ist. In diesem Fall kann die Höhe des Griffabschnitts 9 gegen Null gehen.

Handelt es sich dagegen um Zangen, die wie üblich zwei verschwenkbare Griffschenkel aufweisen, kann für die Zwecke der Erfindung gedanklich angenommen werden, daß der  
15 eine Griffschenkel im wesentlichen durch den Abschnitt 7 nach Fig. 1 und 2 und der andere Griffschenkel im wesentlichen durch den Griffschenkel 8 realisiert ist, während der innere Abschnitt 9 hier fehlt. In diesem Fall haben die Abschnitte 7 und 8 in Richtung der x-Achse betrachtet, einen von der Art des Werkzeugs abhängigen Abstand voneinander. Die Höhe, Dicke und Länge derartiger zweiteiliger Griffe in x-, y- und z-Richtung wird  
20 analog zu Fig. 1 und 2 durch die Maße H, D und L angegeben oder aus weiter unten erläuterten Abstandsvektoren ermittelt. In den nachfolgenden Figuren sind die Grenzflächen, die die einzelnen Abschnitte unterteilen, zumindest teilweise durch gestrichelte Linien angedeutet, im übrigen aber nicht weiter erwähnt.

25 Die zur Erläuterung der Erfindung erforderlichen Teile einer rechten Hand 19 sind aus Fig. 3 ersichtlich. Danach enthält die Hand 19 einen Daumen 20 mit einem proximalen, der Hand 19 zugewandten Daumenglied 21 und einem von der Hand 19 entfernten, distalen Daumenglied 22 sowie die üblichen weiteren vier Finger mit je einem proximalen, mittleren und distalen Fingerglied 23, 24 und 25. Ferner besitzt die Hand 19 zwischen  
30 dem Daumen 20 und dem Zeigefinger einen Daumensattel 26, eine Fingerwurzelkante 27, einen Daumenballen 28, einen Handwurzelballen 29 und eine Handkante 30 mit einem Handkantenballen 31. Das Teil, wo die Finger beginnen, wird als Fingerwurzelballen 32



bezeichnet, und das von den Ballen 28, 29, 31 und 32 sowie dem Daumensattel 26 umgrenzte Teil wird als Handinnenfläche oder kurz als Handfläche 33 bezeichnet, die sich in der hier interessierenden, bevorzugten Koppelstellung zu einer charakteristischen Handhohlum um einen Mittelpunkt 34 herum verformt.

5

Die Handbreite wird entsprechend Fig. 3 bei gestreckter Hand 19 zwischen der Handkante 30 und der diametral gegenüberliegenden Fingerwurzelkante 27 im Bereich des Daumensattels 26 gemessen. Dabei ist dieses Maß quer zur Längsachse der Hand 19 gemessen, wie in Fig. 19 durch eine Linie B angedeutet ist.

10

Fig. 4 zeigt einen schematischen Schnitt durch die Handfläche 33 längs der Linie IV-IV der Fig. 3 mit einem schematisch angeordneten Griff 1 nach Fig. 1. Daraus ist ersichtlich, daß die üblichen ovalen Griffe 1 den ergonomischen Forderungen schon deshalb nicht genügen können, weil sie im Bereich der Handfläche 33 nur auf schmalen Bereichen des Daumensattels 26 bzw. Daumenballens 28 und des Handkantenballens 31 zur Anlage kommen, dazwischen dagegen die Handfläche 33 frei überspannen.

15

Fig. 5 bis 10 zeigen demgegenüber einen erfindungsgemäßen, z.B. für einen Hammer geeigneten Griff 38, der weitgehend an die Hand 19 nach Fig. 3 und 4 angepaßt und vorzugsweise einteilig hergestellt ist. Der Griff 38 enthält eine Längsachse 39, die hier mit der Mittelachse des Griffs 38 im wesentlichen übereinstimmt, und in der dazu senkrechten Richtung Schnittflächen, die im wesentlichen überall eiförmig, elliptisch bzw. oval sind (Fig. 7 bis 10).

20

Die Längsachse 39 kann z. B. durch die Mittelpunkte von kreisförmigen, an den Enden des Griffs 38 ausgebildeten Stirnflächen verlaufen, coaxial zur Mittelachse einer zur Aufnahme eines Werkzeugschafts bestimmten, an einen Griffende vorgesehenen Aufnahmeöffnung angeordnet sein oder in sonstiger Weise in einem mittleren Griffbereich festgelegt werden. Sie bildet entsprechend den obigen, anhand der Fig. 1 und 2 erläuterten Definitionen die z-Achse eines gedachten kartesischen Koordinatensystems. In senkrecht zur Längsachse 39 angeordneten Schnittebenen (z. B. Fig. 7 bis 10) verlaufen die jeweils durch den größten Durchmesser gelegten Achsen parallel zur x-Achse und die jeweils

25

30

durch den kleinsten Durchmesser gelegten Achsen parallel zur y-Achse des gedachten Koordinatensystems, woraus sich auch die Dimensionen H und D ergeben. Die in Richtung z-Achse gemessenen Maße werden hier als die Abstände vorgewählter Querschnittsebenen voneinander bezeichnet. Die Maße H und D des Griffes 38 haben längs der

5 Längsachse 39 unterschiedliche Werte.

Der Griff 38 wird gedanklich, wie Fig. 5 und 8 zeigen, durch zwei mit gestrichelten Linien angedeutete Ebenen 40 und 41, die auf je einer Seite der yz-Ebene liegen und parallel zu dieser angeordnet sind, in drei Abschnitte 42 bis 44 unterteilt. Die Abschnitte

10 42 und 43 entsprechen den Abschnitten 7 und 8 nach Fig. 1 und 2 und werden entsprechend ihrer Lage oberhalb bzw. unterhalb der yz-Ebene als oberer Abschnitt 42 bzw. unterer Abschnitt 43 bezeichnet, während der dem Abschnitt 9 nach Fig. 1 und 2 entsprechende Abschnitt 44 als innerer Abschnitt bezeichnet wird. Der Griff 38 ist ferner sowohl an seinem distalen, an ein Funktionsteil des zugehörigen Werkzeugs gekoppelten

15 und in Fig. 5 und 6 links liegenden Ende als auch an seinem gegenüberliegenden, proximalen Ende durch je eine senkrecht zur Längsachse 39 angeordnete Ebene 45 bzw. 46 (Fig. 5) begrenzt, so daß der Abstand der Ebenen 45, 46 seine Gesamtlänge angibt. Zwischen diesen Ebenen 45, 46 erstreckt sich jeweils ein an die Ebene 45 grenzendes und bis zu einer Querschnittsebene 47 verlaufendes, distales Endstück 48, ein daran angrenzendes, bis zu einer Querschnittsebene 49 verlaufendes distales Teil 50, ein daran angrenzendes und bis zu einer Querschnittsebene 51 erstrecktes Mittelteil 52, ein darauf folgendes, bis zu einer Querschnittsebene 53 verlaufendes, proximales Teil 54 und schließlich ein an die Ebene 46 grenzendes, proximales Endstück 55. Dabei ist klar, daß alle diese Teile

20 durch die Ebenen 40, 41 (Fig. 8) in jeweils obere, untere und innere bzw. mittlere Abschnitte unterteilt gedacht sind, die sich zu den Abschnitten 42 bis 44 ergänzen. Im übrigen ist der Griff 38 vorzugsweise massiv, obwohl er innen auch hohl ausgebildet sein könnte.

Die Oberflächen der oberen, unteren und inneren Abschnitte 42 bis 44 haben die aus

30 Fig. 5 und 6 ersichtlichen Konturen und die aus Fig. 7 bis 10 ersichtlichen Querschnittsformen, wobei die Oberflächen der verschiedenen Teile bzw. Abschnitte jeweils im wesentlichen bündig ineinander übergehen. Dabei hat der Griff 38 einerseits im Quer-

schnitt die aus Fig. 7 bis 10 ersichtliche Eiform. Andererseits ist - im Längsschnitt betrachtet - das Mittelteil 52 jeweils mit einer Oberflächenkontur versehen, die zumindest auf einem Teil des Umfangs des oberen Abschnitts 42 mehr oder weniger stark konvex ausgebildet ist, während das distale Teil 50 und das proximale Teil 54 im wesentlichen  
5 eine konkave, ebenfalls über wenigstens einen Teils des Umfangs des oberen Abschnitts 42 erstreckte Oberflächenkontur haben. Im Ausführungsbeispiel sind die Oberflächenkonturen rundum konvex bzw. konkav ausgebildet, wie insbesondere ein Vergleich der Fig. 5 und 6 einerseits und Fig. 7 bis 10 andererseits zeigt. Außerdem zeigen die Querschnitte der Fig. 7 bis 10, daß im Mittelteil 52 sowohl die Höhe H als auch die Dicke D des Griffes  
10 1 größer als im distalen bzw. proximalen Teil 50 und 54 ist, so daß sich auch in der Draufsicht nach Fig. 6 eine in Längsrichtung konkav-konvex-konkav verlaufende Oberflächenkontur ergibt. Bei einem um die Längsachse 39 rotationssymmetrischen Körper wäre daher z.B. eine konkav-konvex-konkave Linie 56 in Fig. 6 eine Erzeugende der Rotationsfläche dieses Körpers.

15 Das distale Endstück 48 ist analog zu üblichen Abgleitschutz-Kragen ausgebildet und für die Zwecke der Erfindung weniger bedeutsam. Es kann auch ganz fehlen, während das proximale Endstück 55 eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Kalottenform besitzt und für die Zwecke der Erfindung ebenfalls weniger bedeutsam ist.

20 Bei einem Griff für Rechtshänder ist das Mittelteil 52 im oberen Abschnitt 42 erfindungsgemäß so ausgebildet, daß es sich bei Benutzung des Griffes 38 an die Innenfläche 33 der Hand 19 (Fig. 3) des Benutzers anschmiegt und in deren Handhöhle eintritt. Daher ist das Mittelteil 52 im oberen Abschnitt 42 mit einer betont radial nach außen gerichteten  
25 Wölbung 57 (Fig. 8) versehen, die in wenigstens zwei senkrecht zueinander stehenden Richtungen ausgeprägt ist, sich zumindest über einen Teil des Umfangs des Oberteils 42 erstreckt und dadurch die konvexe Oberflächenkontur erzeugt. Bei der Blickrichtung von distal her liegt die Wölbung bei einem Griff 38 für Rechtshänder auf der linken Seite der xz-Ebene.

30 Das distale Teil 50 dient im oberen Abschnitt 42 dem Zweck, vom Handsattel zwischen Daumen 20 und Zeigefinger (Fig. 3) umgriffen zu werden. Dieser Bereich ist daher

entsprechend Fig. 5 mit einer konkaven, ebenfalls zumindest über einen Teil des Umfangs des Oberteils 42 erstreckten Oberflächenkontur versehen. Dagegen dient das proximale Teil 54 im oberen Abschnitt 42 zur Anlage des Handwurzelballens 29 (Fig. 3). Auch dieser Bereich ist entsprechend Fig. 5 und 6 zumindest auf einem Teil des Umfangs des Oberteils 42 konkav gestaltet.

Die Oberflächenkontur des unteren Abschnitt ist vorzugsweise so geformt, wie es durch das dort stattfindende Umgreifen der Fingerglieder und die in einer bevorzugten Koppelstellung der Hand vorhandene, trapezförmige Innenkontur der umgreifenden Finger gefordert ist.

Die den Flächen 12 und 13 in Fig. 2 entsprechenden Oberflächen des inneren Abschnitts 44 dienen, wie aus Fig. 7 bis 10 ersichtlich ist, der Verbindung der Abschnitte 42 und 43. Sie können in Längsrichtung (z-Achse) entsprechende konkave bzw. konvexe Oberflächenkonturen aufweisen, die bündig in die Konturen der Oberflächen der Abschnitte 42 und 43 münden.

Die konkaven und konvexen Oberflächenkonturen lassen sich durch Krümmungsradien R1.1 bis R3.4 (Fig. 5 und 6) bestimmen. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung sind dabei vor allem diejenigen Krümmungsradien von Bedeutung, die sich im oberen Abschnitt des Mittelteils 52 bei einem Maximum bzw. Scheitelpunkt 59 der konvexen Oberflächenkontur (Schnittebene B-B in Fig. 5) und in den oberen Abschnitten des distalen und proximalen Teils 50, 54 bei je einem Minimum 60 bzw. 61 der konkaven Oberflächenkontur (Schnittebenen A-A und C-C in Fig. 5) ergeben. Wie ein Vergleich der Fig. 5 und 6 zeigt, können die Querschnittsebenen, die durch diese Maxima 59 bzw. Minima 60, 61 erstreckt sind, im oberen Abschnitt 42 jeweils eine andere axiale Lage als im unteren Abschnitt 43 haben (Beispiel Maximum 62 in Fig. 5).

Die für die Zwecke der Erfindung besonders bedeutsamen Krümmungsradien R2.1 bis R2.4, die in Fig. 8, wo sie nicht eingezeichnet sind, oben, links, unten bzw. rechts im dort eingezeichneten Koordinatensystem bei Linksdrehung um je 90° liegen würden, definieren in Fig. 5 und 6 jeweils ungefähr Kreisbogenabschnitte, die in der xz-Ebene

- (Fig. 6) liegen. Diese Kreisbogenabschnitte können beidseitig der Maxima (z. B. 59), in Richtung der z-Achse betrachtet, über eine längere Strecke mit im wesentlichen konstantem Krümmungsradius (z.B. R 2.1) verlaufen, bevor dieser allmählich abnimmt und die Oberflächenkonturen des Mittelteils 52 schließlich in Wendepunkten in die konkaven Oberflächenkonturen der Teile 50, 54 übergehen. Das gilt nicht nur für die vier in Fig. 5 und 6 dargestellten, in der xz- bzw. yz-Ebene liegenden Konturlinien mit den Radien R 2.1 bis R 2.4, sondern auch für die anderen die z-Achse einschließenden Ebenen. Dabei sind z.B. in Fig. 5 die Wendepunkte der durch das Maximum 59 verlaufenden Konturlinie durch die Lage der Querschnittsebenen 49 und 51 bestimmt. Die Übergangsbereiche zwischen den durch die Krümmungsradien R2.1 bis R2.4 markierten Bereichen sind jeweils durch analoge Radien oder Kurven definiert, die je nach Zweckmäßigkeit von den Radien R2.1 bis R2.4 abweichen können. Der Verlauf der konkaven Bereiche mit den Krümmungsradien R1.1 bis R1.4 und R3.1 bis R3.4 ist vorzugsweise entsprechend.
- Die eiförmigen Querschnittsflächen der Fig. 7 bis 10 lassen sich durch Radien RA.10 bis RC.13 bestimmen. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung sind dabei vor allem diejenigen Krümmungsradien RA.10, RB.10 und RC.10 von Bedeutung, die sich im Bereich der Schnittebenen A-A bis C-C und im Maximum 59 bzw. in den Minima 60, 61 jeweils in den oberen Abschnitten ergeben. Außerdem liegen entsprechend Fig. 7 bis 10 die Radien RA.10 bis RA.13, RB.10 bis RB.13 usw. jeweils in zur xy-Ebene parallelen Ebenen und im gedachten Koordinatensystem linksdrehend und in Winkelabständen von je 90°. Dabei geben die Buchstaben A, B und C usw. die Schnittebenen A-A, B-B, C-C usw. gemäß Fig. 5 an. Die genannten Radien definieren somit in diesen Ebenen liegende Kreisbogenabschnitte. Analog zu den Radien R 1.1 bis R 3.4 können auch die zu den Radien RA.10 bis RC.13 gehörenden Kreisbogenabschnitte beidseits der Maxima bzw. Minima (z.B. 59 in Fig. 8), in den zur xy-Ebene parallelen Ebenen betrachtet, über längere Bogenabschnitte hinweg mit im wesentlichen konstanten Krümmungsradien verlaufen. Die Übergangsbereiche zwischen den durch diese Radien markierten Bereichen sind jeweils durch analoge Radien oder Kurven definiert, die je nach Zweckmäßigkeit von den Radien RA.10 bis RC.13 abweichen können. Ähnliche Betrachtungen können in beliebig vielen weiteren Querschnittsebenen längs der Längsachse 39 angestellt werden.

In Längsrichtung sind für den Griff 38 insbesondere die aus Fig. 5 ersichtlichen, weiter unten näher erläuterten Abstände L0.1, LI.1, LII.1 und LIII.1 von Bedeutung. Als Bezugsebene für diese Maße dient hier die Schnittebene B-B, die einerseits durch das obere, in der xz-Ebene liegende Maximum 59 geht, andererseits parallel zur xy-Ebene verläuft, d. h. das auf der Oberseite des oberen Abschnitts 42 vorhandene Maximum 59 legt die Lage der Bezugsebene 63 eindeutig fest. Ihr Abstand von entsprechenden, durch die Minima 60, 61 laufenden Ebenen sind die Maße LI.1 und LII.1, während LIII.1 der Abstand der Bezugsebene 63 vom proximalen Ende des proximalen Teils 54 (Ebene 53) des Griffs 38 ist. Entsprechende Maße LI.2 bis LI.4, LII.2 bis LII.4 und LIII.2 bis LIII.4 können dazu verwendet werden, die Abstände der Bezugsebene 63 von anderen Minima anzugeben, die z. B. den Radien R1.2 bis R1.4 und R3.1 bis R3.4 in Fig. 5 und 6 zugeordnet sind (vgl. z. B. LI.4 und LII.4 in Fig. 6). Dagegen gibt ein Maß LIV.2 z. B. den Abstand des Maximums 62 von der Bezugsebene an, wobei dieser Abstand auch gleich Null sein kann, wenn nämlich das Maximum 62 ebenfalls in der Bezugsebene 63 liegt.

Die Längen der distalen und proximalen Teile 50, 54 sowie des Mittelteils 52 sind nicht genau definierbar, da diese Definition willkürlich ist. Für die Zwecke der Erfindung wird daher eine Länge L0.1 des Mittelteils 52 im oberen Abschnitt 42 durch die Wendepunkte festgelegt, an denen der in der xz-Ebene liegende, das Maximum 59 enthaltende konvexe Kurvenabschnitt in die angrenzenden konkaven, ebenfalls in der xz-Ebene liegenden, die Minima 60, 61 enthaltenden Kurvenabschnitte übergeht, während die distalen und proximalen Teile 50, 54 von dort bis zu den jeweiligen Endstücken 48, 55 reichen. Die Lage der Wendepunkte ist in Fig. 1 durch die Lage der Querschnittsebenen 49 und 51 bestimmt, so daß die Größe L0.1 des Mittelteils 52 des ersten Abschnitts 42 gleich dem Abstand der Ebenen 49, 51 ist. Derselbe oder ein anderer Abstand kann für die Längenbestimmung des Mittelteils des unteren Abschnitts 43 verwendet werden.

Weiterhin ergeben sich aus Fig. 7 Größen A1A bis A4A (wiederum linksdrehend im xy-Koordinatensystem). Diese Größen werden nachfolgend als Abstandsvektoren bezeichnet, da sie die Abstände der Minima (hier z. B. 60) von der Längsachse 39 angeben, wobei diese Abstände unter sich gleich oder auch ungleich sein können. Die Summe der Maße

- A1A und A3A ergibt die Höhe H, die Summe der Maße A2A und A4A die Dicke D des Griffes 38 im Sinne der Definition von Fig. 2 jeweils im Querschnitt A-A. Entsprechende Abstandsvektoren A1B bis A4B und A1C bis A4C werden für die Schnittebenen B-B und C-C erhalten, wobei die Abstandsvektoren A1B und A2B am wichtigsten sind, da sie die
- 5 Form des Griffes 38 in demjenigen Bereich festlegen, der von der Handfläche 33 und den von dieser ausgehenden Fingern umgriffen wird und die Wölbung 57 aufweist. Die Buchstaben A bis C usw. geben hierbei wieder die jeweiligen Schnittebenen gemäß Fig. 7 bis 9 an.
- 10 Aus der obigen Beschreibung ergibt sich, daß die genannten Größen (z. B. R2.1, L0.1, RB.10, A1B usw.) sämtlich auf Punkte in zwei ausgewählten Ebenen bezogen sind, die Längsschnitten durch den Griff 38 in der xz- bzw. yz-Ebene entsprechen. Der Hauptgrund hierfür ist der, daß der für das Erreichen einer bevorzugten Koppelstellung besonders wichtige Punkt 59 mit dem absolut größten Abstand von der z-Achse definitionsgemäß in
- 15 der xz-Ebene liegt. Dabei ist klar, daß außer den aus Fig. 5 ersichtlichen Längsschnitten auch andere oder zusätzliche, zwischen der xz- und der yz-Ebene liegende und ebenfalls die z-Achse enthaltende Längsschnitte zur Beschreibung der äußeren Mantelfläche des Griffes 38 verwendet werden können. Dafür kommen vor allem Längsschnitte in demjenigen Raumsektor des oberen Abschnitts 42 in Betracht, der den Mantelabschnitt mit der
- 20 Wölbung 57 (Fig. 8) enthält und, ausgehend von der yz-Ebene, über einen Winkelbereich von etwa 90° bis 135° erstreckt ist.

- Die gezeigte Ausformung zeigt einen für Rechtshänder optimal ausgelegten Griff. Ein für einen Linkshänder optimal ausgelegter Griff würde eine Form haben, die im Vergleich
- 25 zum beschriebenen Griff 38 spiegelbildlich zur xz-Ebene verläuft. Für Rechts- und Linkshänder würde der Griff symmetrisch zur xz-Ebene ausgebildet sein. In dieser Form bietet er keine so gute Anlage für die Finger wie der asymmetrisch ausgelegte Griff 38. Die Form für Rechtshänder bietet aber auch für Linkshänder schon eine bessere Anlage in der Hand als die vom Markt bekannten Griffe. Soll je ein Griff für Rechts- bzw. Links-
- 30 händer vorgesehen werden, kann es außerdem zweckmäßig sein, Unsymmetrien insbesondere im Bereich der Abstandsvektoren A2A, A4A, A2B, A4B usw. vorzusehen.

Der anhand der Fig. 5 bis 10 beschriebene Griff 38 wird etwa in der Mitte seiner Längserstreckung in der Handhöhle zentriert. Auf den oberen Abschnitten der distalen/proximalen Teile liegt der Handwurzelballen bzw. der Handkantenballen auf. Griffe dieser Art eignen sich vor allem für leichte Hämmer, kleine Maurerkellen und ähnliche Hand- und Gartenwerkzeuge. Eine gedachte Längsachse der Hand nimmt in der bevorzugten Koppelstellung einen sehr steilen, oftmals nahezu rechten Winkel zur Längsachse 39 des jeweiligen Griffs 38 ein. Alle diese Griffe sind außerdem einteilig.

In Fig. 11 bis 13 ist angedeutet, wie der Griff 38 beim Gebrauch z.B. eines Hammers 64 von der menschlichen Hand 19 zunächst von der Seite des oberen Abschnitts 42 her erfaßt und dann umgriffen wird. Dabei ist in Fig. 11 bis 13 die für Rechtshänder in Betracht kommende Position dargestellt, und Fig. 11 zeigt die für den Hammer 42 beim Gebrauch bevorzugte Koppelstellung der Hand. Mit einer gestrichelten Linie 65 ist deutlich gemacht, wo etwa die aus Fig. 8 ersichtliche, konvexe Wölbung 57 in der Hand 19 zu liegen kommt. Fig. 12 und 13 zeigen schematisch zwei Handstellungen im Schnitt von distal her in einer gegenüber Fig. 8 um ca. 180° um die z-Achse gedrehten Stellung und die sich bildende Trapezform der in Fig. 3 gezeigten Fingerglieder 23, 24 und 25 des Zeigefingers in Verbindung mit der Lage des Daumens 20.

Während bekannte Griffe nach dem Stand der Technik die Höhle der Hand den Griff umschließenden Hand nicht ausfüllen und die Hand nicht ausreichend abstützen, so daß Verspannungen entstehen, ist die erfindungsgemäße Griffform so gestaltet, daß sie eine möglichst vollständige Abstützung bei sehr gleichmäßiger Druckverteilung ergibt und der Griff überall "satt" an den betreffenden Handbereichen anliegt. Die den Griff umgreifende Hand soll praktisch von allein eine vorgegebene Koppelstellung finden, die von dem Benutzer als angenehm und günstig empfunden und hier als "bevorzugte Koppelstellung" bezeichnet wird. Dabei sind die Griffe jedoch weder individuell an eine einzelne Hand angepaßt, noch für eine "Durchschnittshand" gestaltet, sondern anhand von "Gruppen von Handgrößen" bemessen, die sich aus anhand von Handvermessungen erhaltenen Meßdaten und deren sinnvolle Sortierung und Klassifizierung ergeben.

Gemäß der Erfindung werden diese Abmessungen und Formen der Griffe so aufeinander



abgestimmt, daß die sich ergebende Griffform und -größe eine bevorzugte Koppelstellung der Hand bei der gesamten zugeordneten Gruppe von Händen automatisch vorgibt und der Griff von den Benutzern dieser Gruppe beim Gebrauch des jeweiligen Werkzeuges, auch bei Einleitung größerer Kräfte oder beim Dauergebrauch, durch die gleichmäßige

- 5 Druckverteilung als angenehm in der Hand liegend empfunden wird. Dies soll insbesondere für die professionelle Anwendung durch Handwerker gelten und bewirken, daß möglichst geringe bzw. keine Ermüdungs- und Schmerzerscheinungen in Hand oder Arm auftreten. Dies ist u. a. eine Folge dessen, wie Fig. 4 zeigt, daß die dort eingezeichneten und oben anhand der Fig. 5 und 6 erläuterten Maße LO.1, LI.1, LII. 1 und LIII.1 sowie
- 10 die zugehörigen, in anderen Schnittebenen liegenden Maße im wesentlichen entsprechend der Handform bemessen werden. Dabei wird das Maß LO.1 im wesentlichen durch Wendepunkte bestimmt, in denen die konkave Handhöhlung in die konvexen Wölbungen des Daumensattels 26 auf der einen und des Handkantenballens 31 auf der anderen Seite übergeht. Das Maß LI.1 wird durch den Abstand von Mitte Handhöhlung zum höchsten
- 15 Bereich des Daumensattels 26 bestimmt, das Maß LII.1 durch den Abstand von Mitte Handhöhlung bis zum höchsten Bereich des Handkantenballens 31. Das Maß LIII.1 des Griffs ist durch den Abstand von der Mitte der Handhöhlung bis zur Handkante 30 bestimmt, die in Fig. 5 bis 10 im proximalen Teil abgestützt werden muß.
- 20 Fig. 12 zeigt stark abstrahiert einen Schnitt durch den Griff 38 und die ihn umschließende Hand 19 eines Rechtshänders. Die Anlagebereiche der Handfläche 33 und der Finger am Umfang des Griffs 38 sind dabei als Sektoren in einem linksdrehenden, d. h. gegen den Uhrzeigersinn drehenden Winkel-Koordinaten-System dargestellt. Der Winkelkoordinaten-
- 25 kartenesischen Koordinatensystems nach Fig. 5 und 6, während durch den Punkt Z die Längsachse 39 bzw. z-Achse des Griffes 38 gemäß Fig. 5 und 6 verläuft.

Fig. 12 und 13 sollen weiter zeigen, daß die den Griff 38 auf der Unterseite und seitlich umschließenden Finger sowohl in Richtung der Handinnenfläche 33 als auch auf die

- 30 Innenseite des Daumenballens 28 pressen. Der Handkantenballen 31 liegt dem proximalen Teil 54 des Griffs 38 seitlich an. Die Innenseite des Daumenballens 28 liegt etwa längs eines Winkelbereichs von  $315^\circ$  bis  $0^\circ$  an, wie in Fig. 12 schematisch durch ein die

Anlagefläche andeutendes, übertrieben groß dargestelltes Segment 67 angegeben ist. Die Handfläche 33 liegt längs eines durch ein Segment 68 angedeuteten Winkelbereichs von etwa 0° bis 135° an, während der in Fig. 12 angedeutete Mittelfinger analog zum Ringfinger und kleinen Finger etwa im Winkelbereich von 135° bis etwas mehr als 270°  
5 (Segment 69) am Griff 38 anliegt. Bei einem Linkshänder würden die Winkelbereiche in entgegengesetzten Drehsinn verlaufen.

Fig. 13 zeigt, daß der Griff 38 mit seinem unteren Abschnitt 43, der einen vergleichsweise kleinen Krümmungsradius hat (z. B. RB.12, in Fig. 8), an der Innenseite der Finger  
10 anliegt, die in der umgreifenden Stellung mit ihren Gliedern eine etwa trapezförmige Innenlinie bilden. Weiterhin wird erkennbar, daß der Daumen 20 unterhalb seines Mittelgelenks an der einen Seite des Griffs 38, der Zeigefinger mit seiner Innenseite unterhalb des ersten Gelenkes an der anderen Seite des Griffs 38 anliegt. Beide Finger üben in den Anlagebereichen seitlich Druck auf den Griff aus, ihn führend. Die Druck-  
15 kontaktbereiche sind in Fig. 13 als schraffierte Segmente 70, 71 dargestellt. Der Daumensattel 26 übt wenig Druck auf den Griff 38 aus und liegt nur mit seinem dünnen Gewebeshäutchen 72 an diesem an, damit keine Spannung im Sattelgewebe auftritt, dieser Bereich der Hand aber dennoch auch eine gute Anlage am Griff 38 hat. Eine gestrichelte Linie 73 deutet in Fig. 13 einen nicht sichtbaren Teil des Griffs 38 im Bereich der größten Höhe  
20 und Dicke (Wölbung 57 in Fig. 8) an.

Bei der Prüfung der Druckfestigkeit der Handfläche zeigt sich, daß eine "weiche" Stelle im Grenzbereich von Daumenballen 28 und Handfläche 33 liegt. Bei gleichmäßigem spezifischen Druck wird dieser Bereich stärker nachgeben, als die Handfläche 33 selbst.  
25 Deshalb ist bei einem ergonomisch richtig gestalteten Griff die Auswölbung 57 (Fig. 8) hier am größten, damit die gleichmäßige Belastung der gesamten Handwölbungsfläche erreicht wird.

Die Erfindung der Griffformen und -größen geht von der Erkenntnis aus, daß für den  
30 passenden "Sitz" bzw. für das Erreichen der bevorzugten Koppelstellung insbesondere die Maße LO.1, LI.1, LII.1 und ggf. LIII.1 entsprechend Fig. 5 und die analogen Maße in den anderen Längsschnittebenen wichtig sind, und zwar insbesondere im Anlagebereich

von Daumenballen 28 und Handhöhlung im Winkel-Koordinaten-System entsprechend Fig. 12 von ca.  $315^\circ$  bis  $135^\circ$ . Zur Berücksichtigung dieser Erkenntnisse dient vor allem die deutliche Auswölbung 57 im Mittelteil 52 des oberen Abschnitts 42 der Griffs 38 in mindestens zwei zueinander senkrecht stehenden Ebenen, bezogen auf Fig. 12 also im Winkelbereich zwischen  $0^\circ$  und  $90^\circ$ . Wichtig ist weiterhin der Verlauf der gekrümmten Oberflächen dieser Wölbung 57 sowohl in Längs- als auch in Umfangsrichtung, wie er annäherungsweise durch die Radien RB.10 und RB.11 (Fig. 8) bestimmt wird. Außerdem sind die Längen der jeweiligen Abstandsvektoren, ausgehend von Punkt Z des jeweiligen Querschnitts, bedeutsam, deren Längen z. B. in Fig. 8 durch die Größen A1B und A2B bestimmt sind.

Wichtig ist für ein angenehmes Griffgefühl weiterhin der Radius im unteren Abschnitt 43 des Griffs 38, an den sich die Finger anlegen. Die in den Gelenken geknickt anliegenden Finger bilden auf ihrer Innenseite eine trapezförmige Kontur. Der Radius oder der Bogen des Griffquerschnittes in diesem Bereich muß so bemessen sein, daß er die trapezförmige Kontur auf einer möglichst großen Strecke tangiert und dadurch der Anpreßdruck auf eine möglichst große Fläche der Finger verteilt wird. Diese Forderung soll auch gelten, wenn sich die Lage der Fingerglieder, etwa durch Veränderung der Handlage oder bei Händen mit verschiedenen langen Fingern, etwas verändert. Die an der Unterseite der Griffe anliegende proximalen Fingerglieder bilden bei einer den Griff umschließenden Hand eine in Querrichtung zur Hand verlaufende schwach gewölbte Kontur. Entsprechend ist auch die Wölbung auf der Unterseite der Griffe, gekennzeichnet durch Radius R2.3, nur schwach ausgebildet, das heißt, sie hat einen großen Radius. Die mittleren und distalen Fingerglieder liegen an der Außenseite des Griffes im Bereich des unteren Griffteiles 43 und zum Teil am mittleren Griffteil 44 an. Die Innenkontur auch dieser Fingerglieder ist in Querrichtung zur Hand ebenfalls schwach gewölbt und entsprechend ist der Griff, bei optimaler ergonomischer Gestaltung auf dieser Seite nur schwach gewölbt, wie es durch Radius R2.4 in Fig. 6 angedeutet ist. Es können Griffe aber auch in ihrer Form so gestaltet sein, daß ein Kompromiß zwischen der optimalen Gestaltung für Rechtshänder und einer auch für Linkshänder noch relativ guten Form gegeben ist. Dann ist der Radius R2.4 kleiner, das heißt, die Seite ist stärker ausgewölbt. Auf jeden Fall ist die Auswölbung aber geringer als auf der Gegenseite, bestimmt durch Radius R2.2 und am Oberteil

bestimmt durch Radius R2.1.

Als Grundlage für die Ableitung der Maße LO, LI, LII und LIII wurden im Rahmen der Erfindung vorhandene anthropometrische Untersuchungen verwendet, wie sie in dem Forschungsbericht 156 der Deutschen Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung  
5 1979 auf Seite 231 veröffentlicht sind. Als Gruppen wurden zunächst drei Handgrößen vorgesehen: "S" = "klein", "M" = "mittel", "L" = "groß". Als "klein" wurden die Handgrößen bis zum 20. Percentil angesetzt, als "mittel" die Handgrößen vom 20. bis zum 75. Percentil und als "groß" die Größen bis zum 100. Percentil. Im Rahmen der Erfindung wurde ferner herausgefunden, daß das Maß LO.1 nach Fig. 5 etwa 50 %, vorzugsweise 45  
10 % bis 55 % der mittleren Handbreite entsprechend dem Maß B in Fig. 3 betragen sollte. Ferner soll das Maß LII.1 nach Fig. 5 etwa 33% bis 37% der mittleren Handbreite B und LIII.1 etwa 50% bis 55% der mittleren Handbreite B betragen, woraus für die Handgrößen "S" bis "L" ein Wert für LIII.1 von ca. 47 mm bis 60 mm resultiert. Unter Gewichtung der in der zitierten Untersuchung gefundenen Handbreiten ergibt sich die Länge LO.1 mit  
15 ca. 43 mm für kleine Hände (S), ca. 46 mm für mittlere Hände (M) und ca. 48 mm für große Hände (L). Ausgehend von diesen Kernmaßen wurden die übrigen Maße der Griffe anhand von Modellen und Gruppentests empirisch ermittelt, wobei auch das Bestreben nach einer Standardisierung berücksichtigt wurde. Unterschiedliche Fingernlängen, wie sie sich bei Händen gleicher Breite zeigten, wurden deshalb bei der Gestaltung und Bemessung der Griffe nicht berücksichtigt.  
20

Die größenmäßige Anpassung der Griffe an die verschiedenen Handgrößen erfolgt im wesentlichen innerhalb der Maßbereiche LI und LII, während die Gesamtlänge der Griffe nach Möglichkeit beibehalten wird. Die distalen und proximalen Endstücke 48, 55  
25 werden, ausgehend von den sich in den Endpunkten des Griffes 38 ergebenden Querschnitten, bis zu den Griffenden in kontinuierlichem Verlauf angepaßt. Bei Griffen, die eine Daumenauflage im distalen Bereich aufweisen, wird zweckmäßigerweise auch die Gesamtlänge des Griffes, zur Anpassung an die Handgröße, verändert.

30 Überraschend hat sich ferner gezeigt, daß Griffe mit den oben erläuterten Merkmalen und Abmessungen für unterschiedliche Werkzeuge geeignet sind. In Abhängigkeit von der jeweiligen Funktion sind nur vergleichsweise geringfügige Änderungen der Grundformen

- erforderlich, so daß zumindest die Mittelteile 52 der oberen Abschnitte 42 hinsichtlich Form und Größe große Ähnlichkeiten aufweisen. Unterschiedliche Ausformungen sind hauptsächlich im Bereich der distalen Endstücke 48 der Griffe 38, je nach Einsatz bei verschiedenen Werkzeugen, zweckmäßig, teilweise auch der proximalen Endstücke 55. Je nach Art und Größe des Werkzeuges, für das die Griffe 38 verwendet werden sollen, ist es zweckmäßig die Höhe H und die Dicke D bzw. die Länge der Abstandsvektoren zu verändern, jedoch kann die der Hand anliegende Kontur mit großer Ähnlichkeit bei den für verschiedene Werkzeuge verwendeten Griffen 38 beibehalten werden.
- 10 Wie anhand der Fig. 11 bis 13 ausführlich erläutert ist, werden für einen guten Sitz des Griffs 38 bzw. eine gute Ausformung der Handhöhlung erfindungsgemäß vor allem die Teile 50, 52 und 54 im oberen Abschnitt 42 für bedeutsam erachtet (sowie die angrenzenden Seiten des Abschnitts 44, der hier allerdings als fehlend angesehen werden kann, indem den Abschnitten 42 der gesamte obere, dem Abschnitt 43 der gesamte untere Teil
- 15 des Griffes zugeordnet wird. Daher sind die Formen und Dimensionen dort derart angepaßt, daß sich für alle Hände der jeweiligen Gruppe von Händen ein beinahe selbsttätiges Auffinden der bevorzugten Koppelstellung praktisch allein durch den oberen Abschnitt 42 erzielen läßt.
- 20 Die Oberflächen des inneren Abschnitts 44 (Fig. 8) des Griffes 38 sind im Ausführungsbeispiel ebenfalls konvex nach außen gewölbt (Fig. 7 bis 10), um der Hand auch in diesem Bereich eine gute Anlagefläche zu bieten. Außerdem setzen sie die Oberflächen der Abschnitte 42 und 43 stetig fort, d. h. die Übergänge zwischen den verschiedenen Oberflächen der Abschnitte 42, 43 und 44 sind vorzugsweise kontinuierlich, stufenlos,
- 25 glatt und so, daß das konvex vorgewölbte Mittelteil 52 allmählich in die konkav nach innen gewölbten Teile 50 bzw. 54 übergeht.

- Der dem oberen Abschnitt 42 diametral gegenüberliegende, in Fig. 5 unterhalb einer gedachten Mittelebene (= yz-Ebene) des Griffes 38 liegende untere Abschnitt 43 ist im
- 30 Ausführungsbeispiel ähnlich wie der obere Abschnitt 42 geformt und bemessen und insbesondere eiförmig, abgerundet und ohne gegen die Finger drückende Ecken und Kanten gestaltet (Fig. 7 bis 10).

Damit die bevorzugte bzw. für bevorzugt gehaltene Koppelstellung von Händen einer zugeordneten Gruppe von Händen nicht nur selbständig aufgefunden, sondern durch die Griffgestaltung praktisch erzwungen wird, können ausgewählte Dimensionen des Griffs 38  
5 anhand von Erfahrungen und Untersuchungen weiterhin so festgelegt werden, wie es für eine Koppelstellung speziell beim Handhaben eines Hammers für zweckmäßig gehalten wird. Dazu können z. B. die Teile 50 und 54 von den Minima 60, 61 (Fig. 5) an nach distal bzw. proximal weniger konkav als in Fig. 5 ansteigen oder sogar flach bzw. eben auslaufen. In diesem Fall werden die Minima 60, 61 als diejenigen Punkte festgelegt, die  
10 von einer durch die Endpunkte der Teile 50 bzw. 54 gezogenen Sehne den größten Abstand haben. Ein durchgehend konkaver Verlauf der Teile 50 und 54 und der entsprechenden Teile in den übrigen Griffabschnitten bringt allerdings den wesentlichen Vorteil mit sich, daß der Griff 38 nahezu formschlüssig in der Hand zu liegen kommt und daher beim Gebrauch seine Neigung reduziert wird, in Richtung der Längsachse 39 zu  
15 verrutschen.

Weitere im Rahmen der Erfindung wichtige Maße sind die Krümmungsradien, insbesondere der Radius R2.1 und R2.2 (Fig. 5), der je nach Handgröße zwischen 50 mm und 120 mm liegt. Durch diese Maße wird im wesentlichen die konvexe Wölbung in der  
20 Längsrichtung bestimmt. Ein weiteres wichtiges Maß ist der Radius R22 in der YZ-Ebene. Durch ihn wird die in Längsrichtung verlaufende Wölbung in der zweiten Richtung mitbestimmt. Das gleiche gilt für die im Übergangsbereich zwischen der XZ-Ebene und YZ-Ebene in Längsrichtung verlaufende Radien, zum Beispiel Radius R2.5.

25 Weitere wichtige Dimensionen sind die Radien RA.10 bis RA.13, RB10 bis RB.13 usw. und hier insbesondere der Radius RB 10 und RB.11. Dieser Radius legt den Verlauf der Wölbung 57

(Fig. 8) in einer zweiten Richtung (y-Achse bzw. yz-Ebene) fest, wodurch die Wölbung 57 in zwei zueinander senkrechte Richtungen ausgeprägt wird. Bei einem Griff 38 für  
30 Linkshänder müßte der Radius RB.13 entsprechend bemessen werden, um die Wölbung mehr zur rechten Seite in Fig 8 hin auszuprägen.

Weiter sind in diesem Zusammenhang natürlich auch die Gesamtdicke D und die Gesamthöhe H des Griffs 38 von Bedeutung, wobei die Abstandsvektoren A1A bis A4A, A1B bis A4B usw. in x-bzw. y-Richtung jeweils gleich oder unterschiedlich sein können, wie Fig. 7 bis 9 zeigen.

5

Bei symmetrisch zur xz- und/oder xy -Ebene ausgebildeten Griffen 38 können die zugehörigen Werte A1A bis A4C gleich sein (z.B.  $A1B = A3B$  und/oder  $A2B = A4B$ ) und daher durch die Maße H und D ersetzt werden. Außerdem wird vorzugsweise vorgesehen, zumindest die Maße L0.1 bei hier interessierenden Griffen für eine vorgewählte Gruppe

- 10 von Händen identisch vorzugeben und die Maße R2:1 nahe beieinander liegend..  
Schließlich kann vorzugsweise eine Gewichtung in der Weise vorgenommen werden, daß für die Herstellung der bevorzugten Koppelstellung nach Festlegung der oben angegebenen Dimensionen auch z. B. die verschiedenen Dimensionen des distalen Teils 50 festgelegt werden, während den Dimensionen des proximalen Teils 54 und ggf. des proximalen  
15 Endstücks 55 die geringste Bedeutung beigemessen wird.

Im Hinblick auf die Maße LI.1 und LII.1 kann es vorteilhaft sein, diese bei den meisten Griffen ungefähr gleich groß zu wählen, d.h. die Maxima 59 in der xz-Ebene in der Mitte zwischen den zugehörigen Minima 60 und 61 anzuordnen. Es kann aber auch Fälle geben,  
20 in denen die Maxima 59 nicht genau in der Mitte angeordnet, sondern zum distalen oder proximalen Ende hin versetzt sind. Außerdem sind die distalen und proximalen Teile 50, 54 der Griffe 38 in der Regel etwa gleich lang, so daß die Mittelteile 52 im wesentlichen in der Mitte zwischen den beiden benachbarten distalen bzw. proximalen Teilen 50, 54 liegen.

25

- Wichtig für die Erfindung ist schließlich auch, daß eine Vielzahl der oben angegebenen Maße R, L, A, H und D vereinheitlicht und bei einer Vielzahl von Hand- und Gartenwerkzeugen im wesentlichen identisch vorgegeben werden. Dies beruht auf der Erkenntnis, daß Griffe der beschriebenen Art zumindest im Mittelteil 52, aber auch im distalen Teil 50  
30 hinsichtlich Form und Größe sehr große Ähnlichkeiten aufweisen. Es ist dann nur noch erforderlich, einige der angegebenen Dimensionen, z. B. die Abstandsvektoren, sowie die proximalen Teile 54 und/oder die proximalen Endstücke 55, in ihrer Form und Größe an

den jeweiligen Anwendungszweck (Werkzeugtyp) anzupassen. Dadurch ergibt sich für die Benutzer, insbesondere professionelle Benutzer der Vorteil, daß sie für zahlreiche Werkzeugtypen Griffe mit denselben Grundformen und Größen vorfinden und daher leicht die zu ihrer Hand gehörenden Griffe auswählen können.

5

Am distalen und/oder proximalen Ende des Griffes 38 sind die Endstücke 48 und/oder 55 zweckmäßig wulstförmig gestaltet, indem ihre Querschnitte größer als im Bereich der Schnitte A-A und C-C in Fig. 7 bzw. 9 bemessen sind. An diesen Endstücken 48, 55 können sich in der bevorzugten Koppelstellung der Hand die Außenseiten der Finger-  
10 glieder des Zeigefingers und des kleinen Fingers und ggf. auch die Handkante 30 bzw. der Handkantenballen 31 abstützen.

Nach Fig. 6 und 10 kann der Griff 38 schließlich mit einer Anlagefläche 74 für den Daumen 20 versehen sein. Diese Auflagefläche 74 liegt zweckmäßig an der Oberseite des  
15 distalen Endstücks 48 und eines daran angrenzenden Bereichs des distalen Teils 50 und kann, wie insbesondere Fig. 10 zeigt, aus einer parallel oder leicht schräg zur yz-Achse verlaufenden Mulde oder Abflachung bestehen.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel für einen Griff 78 ist Fig. 14 bis 18 dargestellt. Dieser Griff 78 unterscheidet sich vom Griff 38 im wesentlichen nur durch eine in der  
20 Oberfläche eines Mittelteils 79 ausgebildete Auflagefläche 80. Diese ist, wie insbesondere Fig. 17 im Querschnitt zeigt, auf der von einer Wölbung 81 abgewandten Seite der xz-Ebene ausgebildet, wobei die Wölbung 81 der Wölbung 57 nach Fig. 8 entspricht.

Außerdem kann sich die Auflagefläche 80 entsprechend Fig. 14 und 15 in Richtung einer  
25 Längsachse 82 des Griffes 78 über einen größeren oder auch den gesamten Bereich des Mittelteils 79 erstrecken. Im übrigen ist die Auflagefläche 80 analog zu einer Auflagefläche 83 für den Daumen im wesentlichen eben oder leicht konkav bzw. nach Art einer in Richtung der Längsachse 82 erstreckten Rille oder Mulde ausgebildet und zusätzlich zu oder anstelle von der Auflagefläche 83 vorhanden. Die Auflagefläche 80 dient in bevor-  
30 zugter Weise zur Anlage des Daumenballens 28, um dadurch eine noch bessere Anpassung an die Hand bzw. eine noch bequemere Koppelstellung zu erhalten.



Die erfindungsgemäß wichtigsten Dimensionen für ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Griffs 78 sind in der Tabelle nach Fig. 93a und 93b angegeben. Die darin enthaltenen Dimensionen geben in zwei Spalten jeweils diejenigen Maße an, die für je eine Gruppe von kleinen, mittleren und großen Händen vorgegeben sind. Die Maße für eine mittlere Hand "M" liegen zwischen den Werten für "S" und "L", wobei je nach Bedarf auch Zwischengrößen vorgesehen werden können. Insgesamt werden erfindungsgemäß allerdings die drei Gruppen "klein" und "mittel" und "groß" für ausreichend betrachtet. Eine genauere Erläuterung der Fig. 93a und 93b folgt weiter unten.

- 10 Bei der Ausführungsform nach Fig. 19 bis 24 handelt es sich um einen Griff 86 für ein nicht dargestelltes Funktionsteil in Form einer Maurerkelle. Der Griff 86 entspricht im wesentlichen dem Griff 38 nach Fig. 5 bis 10, wobei wie in Fig. 6 und 10 eine Auflagefläche 87 für den Daumen vorhanden ist. Außerdem liegt ein distales Griffende in einer senkrecht zu einer Längsachse 88 des Griffs 86 verlaufenden Ebene 89, an der ein distales
- 15 Endstück 90 endet. An dieses Endstück 90 schließen sich analog zur bisherigen Beschreibung je ein distales Teil 91, ein Mittelteil 92, ein proximales Teil 93 und ein proximales Endstück 94 an.

- Die Maße für die verschiedenen Dimensionen sind so gewählt, daß der Griff 86 außer für
- 20 Maurerkellen auch z. B. für schwere Hämmer, Lattenhämmer, Fäustel und Beile und in analoger zweiteiliger Form für Garten- und Astscheren verwendbar ist. Die für ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Griffs 86 maßgeblichen Maße ergeben sich aus der Tabelle nach Fig. 94a und 94b. Das gilt insbesondere für die in einem oberen Abschnitt gemessene Länge LO.1 des zwischen zwei Querschnittsebenen 95, 96 angeordneten
- 25 Mittelteils 92 entsprechend etwa 50% der Handbreite der zugehörigen Gruppe von Händen sowie für die Maße LI.1 und LII.1, die die Lage von Minima 97, 98 der oberen Oberflächenkontur im distalen bzw. proximalen Teil 91 bzw. 93 festlegen. Die Lage einer Bezugsebene 99 wird wie in Fig. 5 durch ein Maximum 100 des Mittelteils 92 festgelegt. Im übrigen ist die Griffgestaltung im wesentlichen identisch mit der nach Fig. 5 bis 10.

30

Fig. 25 bis 30 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel des Griffs 86 nach Fig. 19 bis 24, weshalb für gleiche Teile dieselben Bezugszeichen verwendet sind. Zusätzlich zu der an

der Oberseite des oberen Abschnitts vorgesehenen Auflagefläche 87 ist eine zweite, seitliche Auflagefläche 101 für den Daumen 20 vorgesehen. Diese liegt analog zur Auflagefläche 87 im distalen Teil 91 des Griffs 86 und erstreckt sich vorzugsweise bis in das distale Endstück 90 hinein. Wie insbesondere Fig. 27 und 30 im Querschnitt zeigen, ist die Auflagefläche 101 auf der von einer Wölbung 102 abgewandten Seite der xz-Ebenen ausgebildet, wobei die Wölbung 102 der Wölbung 57 nach Fig. 8 entspricht. Die Auflageflächen 87 und 101 können im wesentlichen eben oder zu Anpassung an die Daumenform leicht konkav ausgebildet sein, und die Auflagefläche 101 kann sich, wie Fig. 27 und 29 zeigen, von einem oberen Abschnitt 103 des Griffs 86 bis in einen angrenzenden inneren bzw. mittleren Abschnitt 104 hinein erstrecken, der auch als völlig fehlend angenommen werden kann. Die seitliche Auflagefläche dient zur zusätzlichen seitlichen Führung des Griffes. Eine solche seitliche Auflagefläche kann in ähnlicher Form auch für Griffe für Hämmer nach Fig. 5 bis 6 und für Fig. 10 bis 18 vorgesehen werden. Im übrigen ist die Griffgestaltung im wesentlichen identisch mit der nach Fig. 19 bis 24.

Fig. 31 zeigt den Griff 86 in Verbindung mit einer Maurerkelle 105 so, wie er bei der Benutzung von der Hand 19 eines Rechtshänders in einer ersten bevorzugten Koppelstellung erfaßt wird. Der Daumen 20 liegt hierbei auf der oberen Auflagefläche 87 auf. Dagegen zeigt Fig. 32 den Griff 86 mit der Maurerkelle 105 so, wie er von einem Rechtshänder in einer zweiten bevorzugten Koppelstellung gehalten wird. Der Daumen 20 liegt hierbei der seitlichen, in Fig. 32 nicht sichtbaren Auflagefläche 101 an.

Während die Griffe 38, 78 und 86 nach Fig. 5 bis 32 speziell für Werkzeuge 64, 103 geeignet sind, bei denen die Hand in der bevorzugten Koppelstellung von oben über den Griff faßt, zeigen Fig. 33 bis 37 einen Griff 106 für ein Handwerkzeug mit Schub-Zug-Betätigung, das hier als Säge 107 dargestellt ist, aber auch z. B. ein Handhobel, ein Stechbeitel (Holzmeißel) oder dgl. sein könnte. Nach Fig. 33 bis 37 ist der Griff 106 der Säge 107 mittels Schrauben oder dgl. an einem Funktionsteil 108 befestigt. Der Griff 106 ist, wie dies z.B. für sogenannte Fuchsschwanzsägen generell zutrifft, mit einer zentralen Öffnung 109 versehen. Auf der vom Funktionsteil 108 bzw. der Öffnung 109 abgewandten Seite des Griffs 106 weist dieser im Sinne der Erläuterungen zu Fig. 1, 2 sowie 5 bis 32 einen oberen Abschnitt 110 (in Fig. 36 rechts) mit Anlageflächen für die Handinnenseite

auf, während ein der Öffnung 109 zugewandter unterer Abschnitt 111 des Griffs 106 (in Fig. 36 links) mit Anlageflächen für die Finger versehen ist. Die Abschnitte 110, 111 und ein zwischen ihnen befindlicher Abschnitt 112 (Fig. 17) entsprechen den Abschnitten 7, 8 und 9 in Fig. 1 und 2. Entsprechend könnte ein Griff für eine Bogensäge od. dgl. gestaltet  
5 sein.

Ein Vergleich der Fig. 5 bis 9 mit den Fig. 33 bis 37 zeigt, daß die Oberflächenkonturen der Abschnitte 110, 111 sowie des diese verbindenden inneren Abschnitts 112 (Fig. 36) weitgehend gleich denen der Abschnitte 42 bis 44 sind. Außerdem weisen die Griffe 38,  
10 78 und 86 wie der Griff 106 jeweils ein distales Endstück 114; ein distales Teil 115, ein Mittelteil 116, ein proximales Teil 117 und ein proximales Endstück 118 auf, die in Richtung einer Längsachse 119 (Fig. 34) hintereinander angeordnet sind. Als Bezugsebene dient wiederum die Querschnittsebene B-B, die durch einen Sattelpunkt bzw. ein Maximum 120 der Oberflächenkontur des Mittelteils 116 im oberen Abschnitt 110 verläuft. Die  
15 Länge des konvexen Mittelteils 116 ist durch die Lage der Wendepunkte zu den konkaven Nachbarteilen 115, 117 hin bzw. durch Querschnittsebenen 121, 122 bestimmt, die durch diese Wendepunkte verlaufen, und wird zu etwa 50 % der Handbreite B (Fig. 3) des durchschnittlichen Benutzers der zugeordneten Gruppe bemessen. Die Lage von konkaven Minima 123, 124 des distalen bzw. proximalen Teils 115, 117 ist durch LI.1 und LII.1  
20 gegeben, wobei diese Dimensionen dieselben Maße wie in Fig. 5 bis 10 haben.

Im übrigen gilt dasselbe wie für die Griffe 38, 78 und 86, wobei die verschiedenen Dimensionen in der Tabelle nach Fig. 95a, 95b angegeben sind. Außerdem ist in Fig. 38 und 39 angedeutet, wie der Griff 106 beim Gebrauch der Säge 107 von der menschlichen  
25 Hand 19 zunächst von hinten her erfaßt und dann umgriffen wird. Dabei ist in Fig. 38, 39 die für Rechtshänder in Betracht kommende Position dargestellt, die gleichzeitig die für die Säge 107 beim Gebrauch bevorzugte Koppelstellung der Hand andeutet.

Die bisher beschriebenen Griffe 38, 78, 86 und 106 wurden anhand von Seitenansichten  
30 bzw. Draufsichten und einigen senkrecht zu ihrer Längsachse verlaufenden Querschnitten (z. B. Fig. 27 bis 30) näher erläutert. Dabei zeigen die Seitenansichten und Draufsichten im oberen bzw. unteren Bereich hier jeweils eine äußere Kontur in Form einer konkav-

konvex-konkav geformten Kurve 127, 128 (Fig. 25) bzw. 129, 130 (Fig. 26), die sich auch ergeben würde, wenn in Fig. 25 anstatt der Seitenansicht ein die z-Achse enthaltender und in der xz-Ebene liegender Längsschnitt und in Fig. 26 ein entsprechender, in der yz-Ebene liegender Längsschnitt dargestellt wäre. Jede dieser Kurven 127 bis 130 stellt  
5 somit eine (in der Regel unterschiedliche) Erzeugende der Mantelfläche des Griffkörpers dar, der ein Rotationskörper mit der z-Achse als Rotationsachse wäre, wenn alle Kurven 127 bis 130 identisch wären. Eine Besonderheit der Erfindung besteht aber, wie z. B. Fig. 25 und 26 zeigen, gerade darin, daß die Kurven 127 bis 130 ganz unterschiedliche Verläufe haben können, weil die konsequent nach ergonomischen Anforderungen  
10 gestalteten Griffe weitgehend asymmetrische Form haben.

Weiter wurde in der bisherigen Beschreibung zur Vereinfachung der Darstellung angenommen, daß die Querschnitte z. B. nach Fig. 27 bis 30 bis auf etwa vorhandene Auflageflächen 87, 99 im wesentlichen eiförmig bzw. oval bzw. elliptisch sind, wobei der  
15 jeweils größte Durchmesser entsprechend Fig. 1 und 2 auf einer Parallelen zur x-Achse und der jeweils kleinste Durchmesser auf einer Parallelen zur y-Achse liegt. Daher liegen die beschriebenen Maxima und Minima (z. B. 97, 98, 100 in Fig. 25) in der xz-Ebene mit der Folge, daß die Kurve 127 eine in einer Ebene verlaufende Kurve ist. Entsprechendes gilt für die Kurven 128 bis 130, wobei die Kurven 129, 130 allerdings in der yz-Ebene  
20 liegen. Schließlich wurde in der bisherigen Beschreibung stillschweigend davon ausgegangen, daß die Maxima (z. B. 100 in Fig. 25, aber auch 59 und 120 in Fig. 5 und 33) denjenigen Punkt auf der Mantelfläche des Griffkörpers definieren, der von der jeweiligen z-Achse den absolut größten Abstand hat (z. B. Maß A1B in Fig. 22). Aus diesem Grund stellt sich die Kurve 127 als der geometrische Ort aller Punkte auf der  
25 Mantelfläche des Griffkörpers dar, die längs der z-Achse jeweils die größten Abstände von dieser aufweisen und daher eine Erzeugende der Mantelfläche bilden, die im Bereich der Wölbung 102 stets einen konvexen Verlauf hat und erfindungsgemäß jeweils im oberen Abschnitt 42 bzw. 102 liegt.

30 Diese Voraussetzungen sind bis auf die Lage der Wölbung 102 im oberen Abschnitt 42 bzw. 102 weder erforderlich noch aus ergonomischen Gründen immer vorteilhaft. Es kann insbesondere zweckmäßig sein, den Punkt mit dem größten Abstand von der z-Achse in

eine Ebene zu verlegen, die parallel zu der hier stets als Mittelebene betrachteten xz-Ebene angeordnet ist. Dies ermöglicht u. U. eine verbesserte Anpassung des Griffes 86 an die Handhöhlung der Hand 19 insbesondere durch eine stärkere seitliche Ausprägung der Wölbung 102 (Fig. 28). Dabei kann auch für diesen Fall der Einfachheit halber durch  
5 Definition festgelegt werden, daß die das absolute Maximum enthaltende Kurve eine ebene Kurve ist, die in einer zur xz-Ebene parallelen Ebene liegt. Davon abweichend ist es aber auch möglich, die das absolute Maximum enthaltende Kurve wiederum als den geometrischen Ort aller Punkte darzustellen, die längs der z-Achse den größten Abstand von dieser haben, so daß diese Kurve auch eine gekrümmte Raumkurve sein kann, die nur auf  
10 einer Seite der xz-Ebene liegt oder auf beiden Seiten dieser Ebene liegende Punkte besitzt. Dies wird nachfolgend anhand der Fig. 40 bis 45 näher erläutert.

Fig. 40 bis 43 zeigen Längsschnitte durch einen Griff 131, dessen äußere Kontur im wesentlichen der bisherigen Beschreibung entspricht. Fig. 40 ist dabei ein die z-Achse  
15 enthaltender Längsschnitt in der xz-Ebene, so daß die Konturen z. B. im wesentlichen denen nach Fig. 25 entsprechen. Fig. 41 zeigt einen ebenfalls die z-Achse enthaltenden Längsschnitt, der jedoch in dem in Fig. 12 angedeuteten Winkelsystem einer von 45° nach 225° verlaufenden Schnittebene entspricht. Fig. 42 zeigt einen Längsschnitt in der 90°-270°-Stellung nach Fig. 12, und schließlich ist Fig. 43 ein Längsschnitt, der wie die  
20 übrigen Längsschnitte die z-Achse enthält und in Fig. 12 von 135° nach 315° verläuft. Die drei Längsschnitte der Fig. 41 bis 43 können auch dadurch erzeugt gedacht werden, daß der Griff 131, ausgehend von der Stellung nach Fig. 40, schrittweise um 45° gedreht und dann parallel zur Zeichenebene geschnitten wird.

25 In Fig. 44 sind - ausgehend von Fig. 40 - insgesamt 20 senkrecht zur z-Achse verlaufende Querschnitte dargestellt, so daß in allen Schnitten die x-Achse des gedachten Koordinatensystems vertikal nach oben weist. Werden daher alle Schnittbilder der Fig. 44 mit den aus Fig. 40 ersichtlichen Abständen hintereinander auf die z-Achse aufgefädelt, dann ergibt sich aus ihren Umfangslinien 132 (vgl. Querschnitt A in Fig. 44a) mit guter  
30 Annäherung die Oberflächenkontur der kompletten Mantelfläche des Griffes 131, wenn alle Umfangslinien 132 durch konusähnliche Flächen auf kürzestem Weg miteinander verbunden werden. Je mehr Querschnitte verwendet werden, um so genauer wird die

Mantelfläche nachgebildet.

Für die vorliegende Erfindung ist wichtig, daß in dem oberen, die Wölbung aufweisenden, analog zu Fig. 28 mit dem Bezugszeichen 103 versehenen Abschnitt (vgl. Querschnitt A in  
5 Fig. 44a) nicht nur jeweils in der xz-Ebene liegende Punkte, sondern auch solche Punkte 133 bis 143 die größten Abstände von der z-Achse im jeweiligen Querschnitt aufweisen, die zumindest teilweise nicht in der xz-Ebene liegen. Die zu diesen Punkten 133 bis 143 führenden Abstandsvektoren 144 bis 154 sind in Fig. 44a und 44b jeweils durch Pfeillinien angedeutet. Daraus folgt, daß die Radiusvektoren 144 bis 154 nach Art von Raumzeigern  
10 teils auf der rechten und teils auf der linken Seite der xz-Ebene verlaufen, wobei die Winkel  $\alpha$  (vgl. Querschnitt H), die sie mit der xz-Ebene einschließen, genau erkennen lassen, in welcher analog zu Fig. 40 bis 43 gebildeten, die z-Achse einschließenden Längsschnittebene die Punkte 133 bis 143 liegen. Dabei können theoretisch alle Punkte 133 bis 143 auf anderen Längsschnitten liegen.

15 Die absolut größte Länge aller in Fig. 44 dargestellten Radiusvektoren innerhalb des dem Mittelteil zugeordneten Bereichs (vgl. etwa die Querschnitte H bis R) hat der Radiusvektor 147 im Querschnitt K. Der von ihm bezeichnete Punkt 136 hat daher den größten Abstand von der z-Achse innerhalb des Mittelteils im oberen Griffabschnitt und entspricht folglich  
20 z. B. dem Maximum 100 in der Darstellung nach Fig. 25. Außerdem zeigt Fig. 45, daß die durch Kurven 155 bzw. 156 verbundenen Punkte 133 bis 143 bei der in Fig. 12 dargestellten Wahl des xyz-Koordinatensystems teils positive und teils negative y-Werte haben, während die x-Werte sämtlich positiv sind und im Querschnitt L ihr Maximum haben, so daß sie auf einer gekrümmten Raumkurve liegen.

25 Abweichend von Fig. 40 bis 44 ist es möglich, die Punkte 133 bis 143 so zu legen, daß sie sämtlich auf derselben Seite der xz-Ebene, aber mit Abstand zu dieser angeordnet sind. Die im Einzelfall gewählte Form hängt weitgehend davon ab, an welcher Stelle die verschiedenen Maxima und Wölbungen liegen und wie stark diese ausgeprägt werden  
30 sollen.

Im Hinblick auf die anhand der Fig. 5 erläuterten Maße L0.1, LI.1 L.II.1 und LIII.1

ändert sich bei einer Anordnung nach Fig. 40 bis 45 nur wenig. Liegen die Punkte mit den größten Abständen von der z-Achse auf einer Kurve, die in einer die z-Achse einschließenden Ebene liegt, dann wird einfach das xyz-Koordinatensystem um die z-Achse um einen solchen Winkel gedreht, bis die xz-Ebene mit der die ebene Kurve enthaltenden Ebene übereinstimmt. Das dadurch erhaltene neue Koordinatensystem wird dann wie das bisher beschriebene Koordinatensystem zur Definition der verschiedenen Maße verwendet, und insbesondere wird eine der Bezugsebene 63 (Fig. 5) entsprechende, senkrecht zur z-Achse ausgeordnete Bezugsebene durch den Punkt mit dem absolut größten Abstand von der z-Achse gelegt. Der einzige Unterschied besteht somit darin, daß das neue xyz-Koordinatensystem im Vergleich zu Fig. 5 eine andere Lage im Raum einnimmt.

Würden die Punkte 133 bis 143 nach Fig. 44 und 45 zwar in einer Ebene liegen, diese aber nicht die z-Achse enthalten, sondern z. B. parallel zur xz-Ebene angeordnet sein, könnte das Koordinatensystem entsprechend der obigen Beschreibung derart gedreht werden, bis der Punkt 136 mit dem absolut größten Abstand von der z-Achse in der gedrehten xz-Ebene liegt. Bei Anwendung der obigen Definitionen für die Größen L0.1, LI.1, LII.1, LIII.1 usw. würden sich dann geringfügig andere Werte ergeben, als wenn sie in der Ebene ermittelt würden, die alle Punkte 133 bis 143 enthält. Entsprechendes gilt dann, wenn die Punkte 133 bis 143 nicht auf einer ebenen Kurve, sondern analog zu Fig. 44, 45 auf einer Raumkurve liegen und als neue xz-Ebene eine die z-Achse und den Punkt 136 enthaltende Ebene verwendet wird. In derartigen Fällen weichen die Lagen der entsprechend Fig. 5 bis 10 ermittelten Maxima und Minima bzw. die Werte für die Größen L, R, A usw. etwas von den tatsächlich vorhandenen Werten ab. Die Abweichungen sind jedoch um so kleiner, je geringfügiger der Abstand des Maximums 136 von der xz-Ebene ist (vgl. z. B. Fig. 45), so daß selbst in einem solchen Fall mit guter Näherung die anhand der Fig. 5 bis 10 beschriebenen Definitionen verwendet werden können. Aus diesem Grund schließen die in den Tabellen nach Fig. 93a bis Fig. 96c angegebenen Wertebereiche auch solche Griffe ein, bei denen das Maximum (z. B. 59 in Fig. 5) auf einer Raumkurve und/oder nicht in der beschriebenen xz-Ebene liegt. Im übrigen ist in Fig. 44a beim Querschnitt K schematisch angedeutet, in welchen Schnittebenen die Längsschnitte nach Fig. 40 bis 43 erscheinen. Dabei wird ein Längsschnitt L1 als Schnitt in der xz-Ebene ( $\alpha = 0^\circ$ ) und L2 ein Längsschnitt in der yz-Ebene ( $\alpha = 90^\circ$ ) bezeichnet. Entsprechend

bezeichnen L3, L4 und L5 die z-Achse einschließende Längsschnitte mit den Winkeln  $\alpha = 180^\circ$ ,  $\alpha = 270^\circ$  und  $\alpha = 45^\circ$ , jeweils mit den durch Pfeile angegebenen Blickrichtungen. Diese Längsschnitte L1 bis L5 sind auch in den Tabelle angegeben.

- 5 Die Tabelle nach Fig. 94a, 94b enthält Zahlenangaben in Millimeter für einen gemäß Fig. 40 bis 45 bzw. Fig. 19 bis 24 ausgebildeten Griff, wobei in Spalte 1 der Fig. 94a die Längsschnitte L1 bis L5 den Längsschnitten unter Winkel  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  und  $45^\circ$  entsprechend der Darstellung im Schnitt K von Fig. 44 entsprechen. Die Spalte 2 enthält die drei gewählten Gruppen von Händen, die Spalte 3 die zugehörigen Handbreiten B und
- 10 die Spalte 4 die Griffhöhen etwa zwischen den Ebenen 45 und 46 entsprechend Fig. 5. In den Spalten L0 bis LIII und R1 bis R3 sind jeweils die Längen und Radien gemäß den in Fig. 5 angegebenen Definitionen enthalten, wobei z. B. das Maß, das durch die Kombination L2 (Spalte 1) und LII (Spalte 7) mit 41 mm (Griffgröße "M") bedeutet, daß diese Länge LII in der Längsschnittebene L2 erhalten wird und in Fig. 5 dem Maß LII.2
- 15 entspricht, allerdings in der zugehörigen Schnittebene, während der Wert aus L1 und LII dem in Fig. 5 eingezeichneten Wert LII.1 in der xz-Ebene entspricht. Aus der Tabelle lassen sich daher alle wesentlichen Maße für den Griff nach Fig. 40 bis Fig. 45 entnehmen. Entsprechend bedeutet z. B. das Maß R2 (vorletzte Spalte in Fig. 94a) in Verbindung mit L2, daß es sich um den Radius R2.2 nach Fig. 5 handelt.
- 20 In Fig. 94b sind die entsprechenden Maße für die Radien R10 bis R13 angegeben, wobei R10 in der Spalte K z. B. dem RB.10 in Fig. 8 entspricht, da er im Maximum liegt (vgl. Querschnitt K in Fig. 44a). Entsprechend bedeutet das Maß A2 in der Schnittebene K das Maß A2B in Fig. 8.
- 25 Fig. 46 bis 50 zeigen Gitterdarstellungen eines Griffs 157, bei dem die Punkte mit dem größten Abstand von der z-Achse analog zu Fig. 40 bis 44 auf einer in Längsrichtung des Griffs 157 erstreckten, gekrümmten Raumkurve liegen, wobei jeweils links das distale und rechts das proximale Ende angeordnet ist. Außerdem ist der Griff 157 in Fig. 46 per-
- 30 spektivisch gezeigt, während Fig. 47 eine Seitenansicht analog zu den Darstellungen nach Fig. 5, 14 und 19 ist und eine Ansicht der rechten Seite des Griffs 157 - von distal her betrachtet - zeigt. Fig. 48 ist eine Draufsicht, Fig. 49 ist eine Seitenansicht von der



anderen Seite her und Fig. 50 eine Unteransicht des Griiffs, wobei diese Ansichten, ausgehend von Fig. 47, jeweils durch Drehung des Griiffs 157 um 90° um eine Längsachse 158 erhalten werden. Im speziellen Fall ist die linke Seite wiederum diejenige Seite, die mit einer ausgeprägten, in wenigstens zwei Richtungen erstreckten Wölbung 159 versehen ist.

Die bisher beschriebenen Griiffe (z. B. 38) sind jeweils einteilig ausgebildet, wobei erste Abschnitte (z. B. 42) durch angepaßte innere Abschnitte (z. B. 44) einstückig mit den zweiten Abschnitten (z. B. 43) verbunden sind. Die Erfindung ist aber nicht auf derartige Griiffe beschränkt, sondern analog auch auf zweiteilige Griiffe mit relativ zueinander bewegbaren Griiffschenkeln anwendbar, wie sie bei Zangen, Scheren od. dgl. vorhanden sind. In Analogie zu Fig. 1 und 2 wird daher zur Vereinheitlichung der Beschreibung nachfolgend einer der beiden Griiffschenkel als erster Abschnitt und der andere Griiffschenkel als zweiter Abschnitt bezeichnet, wobei die beiden Griiffschenkel bzw. Abschnitte im Gegensatz z. B. zu Fig. 5 bis 10 durch einen Zwischenraum getrennt, d. h. körperlich nicht miteinander verbunden sind.

Bei der Gestaltung der Griiffe von Zangen kommt es darauf an, daß in normal geöffneter Stellung, etwa beim Ansetzen zum Schneiden eines Drahtes oder beim Umgreifen eines Gegenstands mit dem gezahnten Durchbruch im Maul einer Kombinationszange, alle vier distalen Fingerglieder 25 (Fig. 3) möglichst gleichmäßig an der Oberfläche des zweiten, unteren Abschnitts anliegen, um genügend Kraft ausüben zu können. Bei geschlossener Zange soll die Oberfläche dieses Abschnitts dagegen an den mittleren Fingergliedern 23 anliegen.

Fig. 51 bis 55 zeigen einen erfindungsgemäß gestalteten Griff 160 beispielsweise für eine verstellbare Greifzange. Ein Griiffschenkel bzw. oberer Abschnitt 162 ist hier an seiner äußeren Oberfläche analog zum ersten bzw. oberen Abschnitt der bisher beschriebenen Griiffe (z. B. 42 von 38) ausgebildet, während ein Griiffschenkel bzw. unterer Abschnitt 163 an seiner äußeren Oberfläche analog zum zweiten bzw. unteren Abschnitt der bisher beschriebenen Griiffe (z. B. 43 von 38) ausgebildet ist. Die beiden Abschnitte 162 und 163 sind auf beiden Seiten einer durch eine Längsachse 164 verlaufenden Mittelebene (yz-

- Ebene) ausgebildet. Um zu erreichen, daß die Zange wahlweise in zwei um  $180^\circ$  um die Längsachse 164 gedrehten Stellungen benutzbar ist und in beiden Stellungen annähernd dieselbe bevorzugte Koppelstellung zur Handhöhlung und zum Daumenballen vorgefunden wird, ist die in Fig. 51 untere Seite des unteren Abschnitts 163 formgleich wie die obere
- 5 Seite des oberen Abschnitts 162, jedoch spiegelbildlich zu einer mittleren Ebene (xy-Ebene) angeordnet. Daher bietet die Unterseite des beim Gebrauch jeweils unten liegende Abschnitts 163 bzw. 162 keine optimale Anlage für die Finger. Da die für die Erfindung wichtigen Oberseiten beider Abschnitte 162, 163 gleich geformt sind, wird nachfolgend nur die erfindungsgemäße Gestaltung des oberen Abschnitts 162 näher erläutert. Die
- 10 Mittelebene ist dabei vorzugsweise so gelegt, daß sie eine nicht dargestellte Drehachse eines die beiden Zangenschenkel verbindenden Drehgelenks enthält, wobei diese Drehachse senkrecht zur Zeichenebene nach Fig. 51 und daher parallel zur y-Achse im Sinne der bisher verwendeten Definitionen verläuft.
- 15 Nach Fig. 51 und 52 ist der obere Abschnitt 162 mit einer Oberflächenkontur 165 versehen und durch gedachte Ebenen 166, 167 in je ein distales Teil 168, ein Mittelteil 169 und ein proximales Teil 170 unterteilt, die in Längsrichtung hintereinander angeordnet sind. Erfindungsgemäß ist der Abschnitt 162 so geformt und bemessen, daß in der für
- 20 Kombinationszangen üblichen Koppelstellung der Hand das Mittelteil 169 in die Handhöhlung eintritt, das distale Teil 168 vom Daumensattel 26 umgriffen wird und das proximale Teil 170 zur Anlage des Handwurzelballens 29 und des Handkantenballens 31 dient. Daher ist das Mittelteil 169 in Längsrichtung und in einer Querrichtung mit einer betont nach außen gerichteten, konvexen Wölbung 171 versehen, während das distale Teil 168 vom Mittelteil 169 an sich verjüngend bis zu einem am distalen Ende angebrachten
- 25 Abgleitschutz-Kragen 172 weiterläuft. Die äußere Kontur des distalen Teils 168 ist in einem seitlichen Bereich 174 so ausgebildet, daß sie gemäß der Seitenansicht nach Fig. 52 mit einem flachen konkaven Bogen und mit einem kleinen Neigungswinkel zur Längsachse 164 verläuft, während sie längs der aus Fig. 51 ersichtlichen oberen Oberfläche 165 zwar ebenfalls leicht konkav, aber mit einem vergleichsweise großen Neigungswinkel zur
- 30 Längsachse 164 verläuft. In ähnlicher Weise läuft das proximale Teil 170 auf der oberen Oberfläche (Fig. 51) unter einem vergleichsweise großen Neigungswinkel zur Längsachse 164, jedoch im wesentlichen konkav, während seine Oberfläche in einem seitlichen

Bereich 175 (Fig. 52) mit einem vergleichsweise kleinen Neigungswinkel zur Längsachse 164 verläuft und im wesentlichen bis zum proximalen Ende hin leicht abfallend konkav ausgebildet ist. Am proximalen Ende ist der obere Abschnitt 162 zweckmäßig kalottenförmig ausgebildet.

5

Im übrigen ist die äußere Kontur des Abschnitts 162 im Längs- und Querschnitt sowie sowohl in Richtung der Griffhöhe H als auch in Richtung der Griffdicke D so bemessen und geformt, daß der andere Abschnitt 163 bei identischer Ausbildung ausreichend gut und ohne Bildung von störenden Ecken und Kanten an die in der bevorzugten Koppelstellung der Hand sich ergebende, trapezförmige Innenkontur der umgreifenden Finger angepaßt ist. Die Wölbung 171 im Abschnitt 162 ist dabei wie eine Wölbung 176 im Abschnitt 163 ausgebildet, die nach Drehung der Zange um die Längsachse 164 um 180° wirksam wird.

10

Einander zugewandte Flächen 162a, 163a der Abschnitte 162, 163 sind für die Zwecke der Erfindung nicht wesentlich und können daher in an sich bekannter Weise mit gut abgerundeten Kanten geformt sein. Die Griffhöhe H an den verschiedenen Stellen längs des Griffs 160 (Fig. 53 bis 55) und insbesondere die Auswölbungen wurden entsprechend der zugeordneten Gruppe von Händen so bemessen, daß sich unter Berücksichtigung der Funktion einer Zange eine bequeme, bevorzugte Koppelstellung ergibt.

15

20

In Fig. 56 ist angedeutet, wie der Griff 160 beim Gebrauch der Zange von der menschlichen Hand 19 umgriffen wird. Dabei ist wie bisher die für Rechtshänder in Betracht kommende Position dargestellt, wobei Fig. 56 das anfängliche Erfassen der Zange von hinten her, Fig. 57 die für die Zange beim Gebrauch bevorzugte Koppelstellung der Hand und Fig. 58 in einem Schnitt analog zu Fig. 13 andeutet, wie die beiden Abschnitte 162, 163 des Griffs 160 in der bevorzugten Koppelstellung der Hand 19 voneinander beabstandet und beidseitig der xy-Ebene angeordnet sind. Mit einer gestrichelten Linie 177 ist in Fig. 56 und 57 außerdem deutlich gemacht, wo die aus Fig. 54 ersichtlichen Wölbungen 171 bzw. 176 in der Hand 19 zu liegen kommen.

25

30

Als Bezugsebene dient beim Griff 160 wie beim Griff 38 die Querschnittsebene B-B in einem Maximum 178 im oberen Abschnitt 162, das einerseits in einer parallel zur xy-

Ebene liegenden Ebene und andererseits in einem in der xz-Ebene liegenden Längsschnitt liegt.

- Die Länge L0.1 des konvexen Mittelteils 169 ist durch die Lage der Wendepunkte zu den
- 5 konkaven Nachbarteilen 168, 170 bzw. durch die Querschnittsebenen 166, 167 bestimmt, die durch diese Wendepunkte verlaufen, und wird wie bei den einteiligen Griffen zu ca. 50 %, vorzugsweise 45 % bis 55 % der Handbreite  $\underline{B}$  (Fig. 3) des durchschnittlichen Benutzers der zugeordneten Gruppe bemessen. Die Lage von konkaven Minima 179, 180 des distalen bzw. proximalen Teils 168, 170 ist durch LI.1 und LII.1 gegeben, wobei
- 10 diese Dimensionen dieselben Werte wie in Fig. 5 bis 10 haben können.

Im übrigen gilt dasselbe wie für den Griff 38, wobei die verschiedenen Dimensionen in der Tabelle nach Fig. 96a, 96b angegeben sind.

- 15 Bei einem in Fig. 59 bis 63 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Zangengriffs 183 sind ein oberer und unterer Abschnitt 184, 185 bezüglich der Flächen, die in der bevorzugten Koppelstellung mit der Handhöhle und dem Daumenballen zur Anlage kommen, ebenfalls unsymmetrisch ausgebildet, wie u.a. Fig. 61 bis 63 zeigen. Insbesondere ist die untere, zur Anlage der Finger bestimmte Oberfläche des Abschnitts 185 im Querschnitt
- 20 weitgehend zylindrisch ausgeformt, während sie in Richtung einer Längsachse 186 eine nur geringe Wölbung aufweist (vgl. R2.2 in Fig. 59). Dabei sind die Radien und sonstigen Maße im unteren Abschnitt 185 so gewählt, daß dieser den ihn umschließenden Fingern eine möglichst angenehme Anlage bietet. Das von den geknickten Fingergliedern 23 bis 25 (Fig. 3) und dem Daumen 20 gebildete "Trapez" (vgl. auch Fig. 58) wird daher vom Griff
- 25 183 gut ausgefüllt, so daß eine sehr gleichmäßige Druckverteilung möglich ist. Der obere Abschnitt 184 ist so wie der obere Abschnitt des Griffs 160 in Fig. 51 bis 55 ausgebildet.

- Die in den Fig. 51 bis 63 dargestellten Zangen weisen Griffe 160, 183 für Rechtshänder auf. Bei entsprechenden Griffen für Linkshänder sind die Abschnitte 162, 163 bzw. 184,
- 30 185 spiegelbildlich zur xz-Ebene (vgl. 61 bis 63) ausgebildet.

Im übrigen gilt dasselbe wie für den Griff 160.

Schließlich zeigen Fig. 64 und 65 einen Griff 189, der zwei Abschnitte 190, 191 besitzt, die beidseits einer Längsachse 192 bzw. einer diese enthaltenden Mittelebene (yz-Ebene) spiegelsymmetrisch ausgeformt sind. Beide Abschnitte 190, 191 weisen in einem Mittelteil  
5 193 eine sowohl in der x- als auch in der y-Richtung deutlich ausgeprägte Wölbung 194 im Sinne der anderen beschriebenen Griffe auf. Durch eine solche Griffform ergeben für Rechts- und Linkshänder im oben liegenden, mit der Handhöhlung zusammenwirkenden Abschnitt 190 (bzw. 191) optimale Eigenschaften. Außerdem sind die Griffe 189 im jeweils von den Fingern umfaßten Abschnitt 191 (bzw. 190) gegenüber auf dem Markt  
10 befindlichen Zangengriffen deutlich verbessert.

Die meisten bekannten Zangengriffe, selbst von den größeren Kombinations- oder Schneidzangen, sind in der Regel bereits deshalb ergonomisch nicht ausreichend günstig, weil sie kein ergonomisch gut ausgeformtes oder kein zur Anlage des Handkantenballens  
15 geeignetes proximales Teil aufweisen. Der Zangengriff ist selbst bei größeren Zangen zu kurz, oder er verläuft in einem in einer Ebene liegenden, kontinuierlichen Bogen bis zum proximalen Ende hin, so daß er der Handhöhlung in keinem Fall angepaßt ist. Die gesamte Druckkraft muß deshalb mit der Handhöhlung aufgebracht werden. Zur Verringerung des spezifischen Drucks in diesen Bereichen wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die Griffe  
20 zumindest bei größeren Zangen so weit zu verlängern, daß auch der Handkantenballen auf einem entsprechenden proximalen Teil (z. B. 170 in Fig. 51) aufliegt, wodurch die vom Handkantenballen aufgebrauchten Druckkräfte einen längeren Hebelarm erhalten und dadurch die auf die Handinnenflächen wirkenden Druckkräfte zusätzlich vermindert werden. Wie in der obigen Beschreibung ausführlich erläutert ist, wird daher die konkav-  
25 konvex-konkav ausgebildete Oberflächenkontur konsequent auch bei Zangengriffen wirkungsvoll umgesetzt.

Mit den beschriebenen und anderen Zangengriffen können selbstverständlich auch andere Zangenarten wie z. B. Telefonzangen, Kombinationszangen, Spitzzangen und sonstige  
30 Greif- und Schneidzangen sowie Scheren, insbesondere Blechscheren, ausgerüstet werden.

Fig. 66 bis 74 zeigen analog zu Fig. 40 bis 50 Längsschnitte, Querschnitte und Gitter-

bzw. Rasterpunktdarstellungen für einen Hammergriff, z. B. einen solchen nach Fig. 14 bis 18. Auch hier sind Längsschnitte in den vier Ebenen 0°, 45°, 90° und 135° dargestellt (Fig. 66 bis 69) und Fig. 70 enthalten dazu eine Vielzahl von Querschnitten A bis L längs der z-Achse. Praktische Maße für einen solchen Schnitt lassen sich der Tabelle in Fig.

- 5 93a, 93b entnehmen, die analog zu der Tabelle nach Fig. 94a, 94b aufgebaut ist.

Fig. 75 bis 83 zeigen den Fig. 66 bis 74 entsprechende Ansichten für einen Sägegriff, etwa nach Fig. 33 bis 39, und Fig. 84 bis 92 dasselbe für den oberen Abschnitt eines Zangengriffs, z. B. der Zange nach Fig. 51 bis 58. Im Hinblick auf die Fig. 84 bis 87 ist  
10 allerdings zu beachten, daß es sich hier um einen oberen Abschnitt einer Zange entsprechend dem Abschnitt 162 in Fig. 51 bis 55 handelt und daß die Lage der Längsschnitte entsprechend dem Querschnitt K in Fig. 88a gewählt ist. Außerdem sind die Längsschnitte in einer gegenüber den entsprechenden anderen Darstellungen (z. B. Fig. 40 bis 43) jeweils in einer um 180° und die z-Achse gedrehten Position dargestellt.

15

Die Tabellen nach Fig. 95a, 95b und 96a, 96b geben schließlich analog zu Fig. 94a, 94b die genauen Maße für den Sägegriff nach Fig. 75 bis 83 und den Zangengriff-Abschnitt nach Fig. 84 bis 89 an.

- 20 Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, die auf zahlreiche Weise abgewandelt werden können. Dies gilt insbesondere für die anhand der Zeichnungen beschriebene, individuelle Gestaltung der verschiedenen Handgriffe und die für eine bestimmte Gruppe von Händen gewählten Abmessungen. Für eine große Hand hat ein optimaler Griff ein größeres Gesamtvolumen als ein Griff für eine kleine Hand.
- 25 Daneben können aber auch andere Kriterien zur gruppenweisen Gestaltung der Handgriffe herangezogen werden, insbesondere wenn sich im Rahmen von Versuchsreihen aus ergonomischen Gründen andere als die in den Zeichnungen angegebenen Maße als zweckmäßig erweisen sollten. Im Hinblick auf die Querschnitte ist darauf hinzuweisen, daß die Griffe zwar vorzugsweise überall dort, wo sie mit der Hand des Benutzers in Berührung  
30 kommen, zweckmäßig oval, eiförmig, kreisrund, elliptisch od. dgl. sind, aber auch andere Formen haben und insbesondere in den unteren Abschnitten mit an sich bekannten Fingermulden od. dgl. versehen sein können. Insbesondere können die aus Fig. 12

- ersichtlichen Winkelbereiche anders gewählt werden, wobei allgemein ein Bereich von etwa 315° bis 90° im Hinblick auf die Winkelerstreckung der beschriebenen Wölbung für besonders wirkungsvoll erachtet wird. Das schließt nicht aus, daß die Griffe dort, wo beim Gebrauch weniger belastete Handpartien zu liegen kommen, auch eckige Formen aufweisen können. Weiterhin stehen die Maße der Griffe für die verschiedenen, im Rahmen der Erfindung ausgewählten Gruppen von Händen vorzugsweise in einem Verhältnis von S : M : L wie 43 : 46 : 48, wobei sich dieses Verhältnis insbesondere z. B. auf das Maß L0.1 bezieht, doch können je nach Bedarf auch andere Gruppeneinteilungen gewählt werden. Zweckmäßig ist es auch, Kleinst- und Größtwerte für die Wölbungskonturen im Bereich der verschiedenen Querschnitte in die Betrachtungen einzubeziehen. So haben z. B. die Radien R10, R12 zweckmäßig Längen zwischen 10 mm und 30 mm Länge, die Radien R11, R13 dagegen zweckmäßig Längen von ca. 15 mm bis 30 mm. In diesem Zusammenhang ist es auch vorteilhaft, bei Größenänderungen von Gruppe zu Gruppe oder auch innerhalb derselben Gruppe, z. B. bei einer Änderung der Länge L0.1, die übrigen Maße des zugehörigen Griffs im gleichen prozentualen Verhältnis zu verändern. Wie ein Vergleich der Tabellen 93a bis 96c zeigt, beträgt die Länge des Mittelteils bei allen beschriebenen Griffen ca. 50% der Handbreite. Außerdem liegen bei allen Griffen der Krümmungsradius R2.1 zwischen 50 mm und 120 mm und die Krümmungsradien R2.2 und R2.4 zwischen 50 mm und 150 mm. Über-
- raschend sind daher gerade diese, für die Koppelstellung besonders wesentlichen Maße bei allen Griffen im wesentlichen gleich. Die Schnittzeichnungen und Tabellen beschreiben beispielhaft mehrere vorteilhafte Griffausführungen. Außerdem umfaßt die Erfindung nicht nur die beschriebenen Griffe, sondern auch die mit den Griffen hergestellten Werkzeuge sowie die aus mehreren unterschiedlichen Griffen bzw. Werkzeugen zusammengestellten, gleichen Funktionsteilen zugeordneten Sätze. Dabei können diese Sätze je nach Bedarf Griffe und/oder mit Griffen versehene Werkzeuge für Rechts- und/oder Linkshänder sowie andere als die oben beschriebenen Werkzeuge umfassen. Schließlich versteht sich, daß die einzelnen Merkmale auch in anderen als den dargestellten Kombinationen angewendet werden können.

## Ansprüche

1. Griff für Hand- und Gartenwerkzeuge, die beim Gebrauch eine bevorzugte Koppelstellung einer zugeordneten Gruppe von Händen bedingen, mit einem ersten, im wesentlichen zur Anlage der Handfläche (33) bestimmten Abschnitt (42, 162) und einem zweiten, im wesentlichen zum Umgreifen durch die Fingerglieder bestimmten Abschnitt (43, 163), wobei die beiden Abschnitte (42, 162; 43, 163) auf je einer Seite einer gedachten Längsachse (39, 164) liegen und wobei der erste Abschnitt (42, 162) ein zum Umgreifen durch den Daumensattel (26) zwischen Daumen (20) und Zeigefinger bestimmtes, einem Griffanfang zugeordnetes, distales Teil (50, 168), ein zur Anlage an den Handwurzelballen (29) bestimmtes, einem Griffende zugeordnetes proximales Teil (54, 170) und ein zwischen dem distalen und dem proximalen Teil (50, 168; 54, 170) liegendes Mittelteil (52, 169) enthält, das eine betont radial nach außen gerichtete, zumindest über einen Teil seines Umfangs erstreckte und zum Anschmiegen an die Handfläche (33) bestimmte Wölbung (57, 171) mit einer Oberfläche aufweist, deren Abstand von der Längsachse (39, 164) in einem Maximum (59, 178), das in einem mittleren Bereich der Wölbung (57, 171) liegt, am größten ist und von dort bis zum distalen bzw. proximalen Teil (50, 168; 54, 170) hin deutlich abnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß eine Länge (L0.1) des Mittelteils (52, 169) 45 % bis 55 % der Handbreite (B) der zugeordneten Gruppe von Händen (19) beträgt und die Wölbung (57, 171) - in einem die Längsachse (39, 164) enthaltenden Längsschnitt betrachtet - im Maximum (59, 178) einen Krümmungsradius (R2.1) von 60 mm bis 120 mm besitzt.

2. Griff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (42, 162) oberhalb und der zweite Abschnitt (43, 163) unterhalb einer gedachten, die Längsachse (39, 164) einschließenden Mittelebene (yz-Ebene) liegt.

3. Griff nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Maximum (59, 178) in einer senkrecht zur Mittelebene verlaufenden, die Längsachse (39, 164) einschließenden Ebene (xz-Ebene) liegt.

4. Griff nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Maximum (Punkt 137) in einer senkrecht zur Mittelebene (xz-Ebene) verlaufenden und mit Abstand von der Längsachse



angeordneten Ebene liegt.

5. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der Wölbung (57, 171) eine vom distalen bis zum proximalen Teil (50, 168; 54, 170) erstreckte Erzeugende enthält, die der geometrische Ort aller Punkte ist, die im Mittelteil (52, 169) in allen Querschnitten (B-B) längs der Längsachse (39, 164) den größten Abstand von dieser aufweisen.

6. Griff nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Erzeugende eine ebene Kurve ist.

7. Griff nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Erzeugende eine gekrümmte Raumkurve (155, 156) ist.

8. Griff nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Punkte (133 bis 143) der Raumkurve (155, 156) teils auf der einen und teils auf der anderen Seite einer senkrecht zur Mittelebene (xz-Ebene) verlaufenden, die Längsachse einschließenden Ebene liegen.

9. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß alle Erzeugenden der Oberfläche der Wölbung (57, 171) einen konvexen Verlauf haben.

10. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der proximale Teil eine vom Mittelteil bis zum proximalen Ende hin durchgehend abfallende Oberflächenkontur besitzt.

11. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das proximale Teil (54, 170) eine vom Mittelteil (52, 169) bis zum proximalen Ende hin durchgehende konkave Oberflächenkontur hat.

12. Griff nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine zwischen dem Maximum (59, 178) und einem proximalen Ende (46) gemessene Länge  $L_{II.1}$  50 bis 55% der Handbreite (B) der zugeordneten Gruppe von Händen beträgt.

13. Griff nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine zwischen dem Maximum (59, 178) und einem Minimum (61, 180) bzw. einen mittleren Bereich des

proximalen Teils (54, 170) gemessene Länge LII.1 ca. 33 % bis 37 % der Handbreite (B) der zugeordneten Gruppe von Händen beträgt.

14. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das distale Teil (50, 168) eine vom Mittelteil (52, 169) bis zum distalen Ende hin durchgehend konkave Oberflächenkontur hat.

15. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittelteil (52, 169) auf beiden Seiten einer gedachten, durch das Maximum (59, 178) gelegten und die Längsachse (39, 164) einschließenden Ebene - in Längsschnitten betrachtet - allmählich kleiner werdende Krümmungsradien (R2.3, R2.4) aufweist.

16. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Längen (LO.1, LI.1, LII.1 und/oder LIII.1) nach einer der Tabellen nach Fig. 93a bis 96c bemessen ist.

17. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine weitere Dimension (LI.2 bis LIII.4, A1A bis A3D, R1.1 bis R3.4, R1.10 bis R3.13) nach einer der Tabellen nach Fig. 93a bis 96c bemessen ist.

18. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß er in Längsrichtung durchgehend im wesentlichen eiförmige, ovale oder elliptische Querschnitte aufweist.

19. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß er einteilig ausgebildet und der erste Abschnitt (42) durch einen inneren Abschnitt (44) einstückig mit dem zweiten Abschnitt (43) verbunden ist.

20. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß er zweiteilig ausgebildet ist, wobei der erste und der zweite Abschnitt (162, 163) je einem separaten Griffteil angehören und wobei die beiden Griffteile durch einen Zwischenraum getrennt sind.

21. Griff nach Anspruch 20 für eine Zange, dadurch gekennzeichnet, daß die Wölbung derart ausgebildet ist, daß ihr Maximum dem proximalen Teil näher als dem distalen Teil

liegt.

22. Griff nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (162) und der zweite Abschnitt (163) im wesentlichen identisch und spiegelsymmetrisch zu einer Mittelebene (yz-Ebene) ausgebildet sind.

23. Griff nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß er unter Einschluß gedachter, seitliche Bereiche der Abschnitte (162, 163) verbindender Flächen entlang der Längsachse (164) durchgehend elliptische, ovale oder eiförmige Querschnitte aufweist.

24. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß er einer Gruppe von kleinen Händen zugeordnet ist und seine Dimensionen zum indet teilweise nach einer der Tabellen der Fig. 93a bis 96c bemessen sind.

25. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß er einer Gruppe von großen Händen zugeordnet ist und seine Dimensionen zum indet teilweise nach einer der Tabellen der Fig. 93a bis 96c bemessen sind.

26. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß er einer Gruppe von mittleren Händen zugeordnet ist und seine Dimensionen zumindest teilweise Werte aufweisen, die zwischen denen für die Gruppen nach den Ansprüchen 24 und 25 liegen.

27. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Wölbung (57, 171) in zumindest zwei zueinander senkrecht stehende Richtungen erstreckt und ihre räumliche Form und Größe in Kombination im wesentlichen durch die sich in einer xz-Ebene mindestens über die Länge (L0.1) im oberen Abschnitt (42, 162) des Mittelteils (52, 169) erstreckende Oberflächenkontur mit dem Radius R2.1, die sich in einer yz-Ebene erstreckende Oberflächenkontur mit dem Radius R2.3 und/oder R2.4, die die Querschnittskontur im Maximum (59, 178) des Mittelteils (52, 169) bestimmenden Radien 2.10 und R2.13 und/oder R2.14 und die Exzentrizitäten AII.1 und AII.3 und/oder AII.1 und AII.4 festgelegt sind.

28. Griff nach Ansprüchen 1-19 dadurch gekennzeichnet, daß er im Bereich des Mittelteils

(52,169) die Krümmungsradien R 2.2, in einer Ebene 2 von 90° relativ zu der Ebene mit dem Krümmungsradius R 2.1 liegend, und R 2.5, in einer Ebene 5 von 45° relativ zu der Ebene mit dem Krümmungsradius R 2.1 liegend, von 60-150 mm aufweist.

29. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß er im distalen Bereich als Daumenauflage auf der Oberseite eine parallel oder leicht schräg zur yz-Ebene verlaufende Mulde oder Abflachung (83, 87) und/oder seitlich eine zur xz-Ebene leicht schräg verlaufende Mulde oder Abflachung (101) aufweist.

30. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß bei zweiteiligen Griffen der zur Anlage der Finger bestimmte Bereich des unteren Abschnitts (185) weitgehend zylindrisch ausgeformt ist und in Richtung der Längsachse nur eine geringe Wölbung aufweist, während der obere Abschnitt (184) die betont konkav - konvex - konkav in Richtung der xz-Ebene und in Richtung der yz-Ebene verlaufende Wölbung aufweist.

31. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß er für Linkshänder spiegelbildlich zu der Griffform für Rechtshänder ausgebildet sind.

32. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß seine Querschnittsflächen durch Radien RA.10 bis RC.14 bestimmt sind, wobei die Radien R.10 und R.12 zwischen 12 mm und 30 mm und die Radien R.11 und R.13 zwischen 15 mm und 30 mm liegen.

33. Griff nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß er sowohl für Rechts- als auch für Linkshänder eine asymmetrische Form haben.

34. Griffsatz für ein Hand- und Gartenwerkzeug, das beim Gebrauch eine bevorzugte Koppelstellung der Hand bedingt, dadurch gekennzeichnet, daß er eine vorgewählte Mehrzahl von Griffen (38, 78, 86, 106, 160) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 32 enthält, wobei die Form und/oder Größe jedes Griffs (38, 78, 86, 106, 160) die bevorzugte Koppelstellung der Hände einer unterschiedlichen Gruppe von Handgrößen und/oder Handformen vorgibt.

35. Griffsatz nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß er wenigstens zwei Griffe mit unterschiedlichen Größen enthält.

36. Hand- oder Gartenwerkzeug mit einem Funktionsteil und einem Handgriff, dadurch gekennzeichnet, daß der Handgriff (38, 78, 86, 106, 160) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 33 ausgebildet ist.

37. Hand- oder Gartenwerkzeugsatz, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Mehrzahl von Hand- oder Gartenwerkzeugen mit einem und demselben Funktionsteil (64, 105, 108), aber unterschiedlichen Griffen (38, 78, 86, 106, 160) enthält, wobei die Form und/oder Größe jedes Griffs (38, 78, 86, 106, 160) eine bevorzugte Koppelstellung der Hände einer unterschiedlichen Gruppe von Händen vorgibt.

38. Hand- oder Gartenwerkzeugsatz, nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes Funktionsteil (64, 105, 108) wenigstens zwei Griffe (38, 78, 86, 106, 160) mit unterschiedlichen Größen vorgesehen sind.

### Zusammenfassung

Es wird ein Griff (38) für Hand- und Gartenwerkzeuge beschrieben, die beim Gebrauch

eine bevorzugte Koppelstellung einer zugeordneten Gruppe von Händen bedingen. Der Griff (38) enthält einen ersten Abschnitt zur Anlage der Handfläche und einen zweiten, zum Umgreifen durch die Finger bestimmten Abschnitt. Der erste Abschnitt enthält ein zum Umgreifen durch den Daumensattel bestimmtes distales Teil (50), ein zur Anlage an den Handwurzelballen bestimmtes proximales Teil (54) und ein zwischen beiden liegendes Mittelteil (52), das eine betont radial nach außen gerichtete, zumindest über einen Teil seines Umfangs erstreckte und zum Anschmiegen an die Innenfläche der Hand bestimmte Wölbung aufweist, deren Abstand von der Längsachse (39) in einem Maximum (59), das in einem mittleren Bereich der Wölbung liegt, am größten ist und von dort zum distalen bzw. proximalen Teil (50, 54) hin deutlich abnimmt. Erfindungsgemäß beträgt eine Länge (L0.1) des Mittelteils (52) 45 % bis 55 % der Handbreite der zugeordneten Gruppe von Händen und besitzt die Wölbung - in einem die Längsachse (39) enthaltenden Längsschnitt betrachtet - im Maximum (59) einen Krümmungsradius (R2.1) von 50 mm bis 120 mm. Außerdem werden mit derartigen Griffen zusammengestellte Griffsätze, Hand- oder Gartenwerkzeuge und Hand- oder Gartenwerkzeugsätze beschrieben (Fig. 5).